

RESÍDUO ELETRÔNICO: IMPACTOS E DESAFIOS

Haiany Martins Marinho (Universidade Federal do Paraná) haiany@gmail.com;

Miguel Martins de Assis (Centro Universitário Newton Paiva Ferreira) miguelmartinsa30@yahoo.com;

Resumo: O presente artigo originou-se através do notório crescimento do consumismo e a constante busca pelo moderno e atualizado aparelho eletrônico. Diante do exposto, a pesquisa baseou-se em bibliografias e visitas junto a empresa relacionada ao tema, buscando listar quais os maiores empecilhos relacionados à atividade de beneficiamento de resíduos eletrônicos e realizou-se também, entrevistas através de questionários presenciais junto à comunidade visando identificar a atual situação do lixo eletrônico, o conhecimento da comunidade quanto aos efeitos causados ao meio ambiente e a importância da reciclagem dos mesmos.

Palavras Chave: Resíduo Sólido, E-Lixo, Reciclagem, Sustentabilidade.

ELECTRONIC WASTE: IMPACTS AND CHALLENGES

Abstract: The present article originated through the news growth of consumption and a constant search for the modern and updated electronic device. In view of the above, a research based on bibliographies and visits to the company to the theme, seeking to list what are the major developments related to the event processing activity and the current situation to waste electronic, the knowledge of swimming in the environment to the dangerous to the environment of recycling the same.

Key words: Solid Waste, E-Waste, Recycling, Sustainability.

1. Introdução

O Resíduo computacional, também chamado de Resíduo eletrônico ou lixo eletrônico, é conhecido pelo acrônimo de REEE¹. Segundo Miguez (2010), o lixo ou resíduo eletrônico pode ser definido como todo equipamento eletrônico que é descartável, encontrados em monitores de computadores, telefones celulares e baterias, televisores, câmeras fotográficas, impressoras, vídeos-cassete, DVDs, Blu-ray, entre outras tecnologias. Tudo o que consumimos gera resíduo, inclusive a tecnologia. Ela está em constante transformação e crescimento.

A busca pelo moderno e mais eficiente, agregou à sociedade o poder pelo consumismo e a competitividade de mercado, portanto os aparelhos passaram a ter menor vida útil, o que é moderno hoje considera-se ultrapassado com passar do tempo.

Com a falta de conhecimento correto sobre o assunto, todos os dias toneladas de REEE são descartados em lixo comum sem nenhum tipo de tratamento específico, tornando-se um grave problema para o meio ambiente, devido à composição química composta por metais pesados. Outro método perigoso e frequente, é a queima dos materiais, liberando gases tóxicos extremamente nocivos no ar.

O mundo já não comporta tanto resíduo eletroeletrônico, sendo que ele cresce três vezes mais que o resíduo convencional, que é aproximadamente 50 milhões de toneladas anuais. (PNUMA, 2010).

Segundo a declaração da ONU (2010), a situação mais preocupante é a dos países emergentes, como o Brasil, onde a cada ano são descartadas cerca de 97 mil toneladas de computadores.

Assim como resíduos de plástico e papel, o REEE pode e deve ter uma destinação correta. Nas empresas destinadas a este fim, o material é desmontado a mão, peça por peça e depois separado em categorias e entregues a empresas especializadas em reciclagem ou descarte.

Segundo Almeida (2012), no contexto da preservação da vida na Terra e do meio ambiente nasce a lei federal brasileira nº 12.305 publicada em 02 de agosto de 2010, que dispõe dos resíduos sólidos.

A publicação da lei trouxe um grande avanço no que tange a coleta seletiva, enfatiza a questão da saúde pública e da qualidade ambiental, pela não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada para os rejeitos. (ALMEIDA, 2012).

“Quando se trata de resíduos eletrônicos um fator importante são os tóxicos que neles estão presentes que contaminam o solo, a água e o ar, causando riscos à população, muitos países investem em pesquisas visando à solução para o problema. A ciência é uma grande aliada quando se trata de reaproveitamento de resíduos e redução de poluição.” (SIRVINKAS, 2010).

A criação da lei, trouxe grandes mudanças para a preservação e cuidados com o meio ambiente permitindo o uso de instrumentos econômicos, através dos institutos, da responsabilidade compartilhada e da logística reversa. (FREIRE, 2011)

O depósito de resíduos no solo e na água, ano após ano, poderiam ser reutilizados, pois estes levam anos para se decompor, causando danos irreparáveis ao meio ambiente. A logística reversa tem uma importância de dimensão incalculável, pois promove o retorno desses produtos aos seus fabricantes, para que sejam reciclados, reutilizados ou ter uma destinação correta (ALMEIDA, 2012).

Mesmo trazendo benefícios não somente ao ambiente, mas também a sociedade e a economia, a logística reversa não é vista com bons olhos pelos empreendedores pelo custo causado para ser empregada ao sistema. (WINDHAN-BELLORD; SOUZA, 2011, p. 191). Desta forma, o objetivo deste artigo é abordar e discutir questões envolvendo a importância do descarte correto do resíduo eletrônico, apontando os impactos causados pelo descarte inadequado e a realização de estudo visando verificar a viabilidade de um empreendimento que atua no setor de reciclagem no ramo.

2. Metodologia

Para cumprimento deste artigo, foram realizadas etapas visando à interligação dos dados e informações obtidas no decorrer da elaboração do mesmo. Para tal foram cumpridas as seguintes etapas: (1) revisão bibliográfica acerca do tema proposto por meio de artigos científicos, relatórios, revistas, sites governamentais e legislações vigentes, no qual referem se aos resíduos eletrônicos; (2) visitas e realização de entrevistas com empresa de beneficiamento de resíduos eletrônicas, situada no município de Betim, em Minas Gerais para melhor

entendimento sobre os processos produtivos (3) Aplicação de questionários a população acerca do empreendimento em questão, visando a identificação do conhecimento da população em relação ao tema.

2.1 Caracterização da Empresa

Em meados do ano 2010 foi inaugurada empresa de beneficiamento de resíduos eletrônicos no município de Betim/MG. O empreendimento tem como atividade principal o comércio atacadista de resíduos e sucatas metálicos. Segundo Maximiano (2011), a ideia de empreendedorismo está associada ao empreendedor, cujo espírito se define por decidir e realizar tarefas difíceis. O perfil se define basicamente pela capacidade de implementação, a criatividade, a disposição para assumir riscos, o otimismo, a perseverança e o senso de independência, pois os empreendedores preferem e gostam de enfrentar os desafios que surgem ao longo do seu trajeto.

A história do empreendimento se deu início com três amigos que trabalhavam e interagiam às causas ambientais, proporcionando uma visão ampla sobre os fatores preocupantes do avanço tecnológico. Constatou-se que os volumes de descarte diário de equipamentos eletrônicos estavam crescendo consideravelmente, e com isso perceberam a existência de uma carência de empresas que poderiam se adequar às necessidades de tais avanços.

Nos tempos atuais a empresa é especializada na destinação ambientalmente adequada dos resíduos eletroeletrônicos, englobando desde a coleta, transporte, triagem, desmontagem, descaracterização, classificação dos resíduos eletroeletrônicos com a consequente destruição de dados, com objetivo de reciclagem dos componentes e hoje atua com 95% da capacidade instalada.



Fluxograma: processo produtivo empresa que atua no beneficiamento de resíduos eletrônicos.

Atualmente a empresa atua na coleta de resíduos de informática, vídeo e som, eletrodomésticos, telecomunicações e eletro portáteis.

2.2 Principais desafios associados ao empreendimento;

Diante da entrevista realizada com um dos proprietários do empreendimento, notou-se a grande menção de obstáculos para execução da atividade. Mesmo com oito anos de mercado, a empresa aponta inúmeras dificuldades em sua linha de produção, salientando principalmente o estorvo na coleta dos REE. Segundo relatado, várias alternativas foram consideradas para captação dos aparelhos eletrônicos obsoletos. Atualmente utiliza-se para a captação dos REE a distribuição de coletores pela região metropolitana de Belo Horizonte, denominados ecopontos, que ficam localizados em escolas, empresas, comércios e afins através de parcerias realizadas em troca de palestras e participação em eventos relacionados a temática de resíduos sólidos. Mensalmente a empresa recolhe os resíduos dispostos, mas ainda assim, tem-se um agravante que impacta severamente no sucesso dos ecopontos, a conscientização da população. Alega-se que as pessoas ainda não possuem o hábito de destinar corretamente os REE, muitas vezes os ecopontos são recolhidos com resíduos classe II (inertes ou não inertes), enquanto os REE são destinados em locais apropriados para resíduos comum, o que impacta drasticamente no lucro obtido pelo serviço executado.

Além da falta de conscientização da população, outro agravante mencionado foi o fato de poucas indústrias brasileiras manifestarem interesse na aquisição dos produtos que são ofertados. A venda no Brasil ainda é de intensa dificuldade.

3. Resultados e Discussão

3.1 Danos ao meio ambiente e a saúde

No Brasil, a coleta do lixo eletrônico é obrigatória, pois ele é classificado como um resíduo sólido especial e possui em sua constituição materiais pesados e altamente tóxicos, denominados de vilões silenciosos, como o mercúrio, cádmio, berílio e o chumbo. Sua produção é um grave problema para o meio ambiente e para a saúde. (SIQUEIRA e MORAIS, 2009)

Sua produção pode afetar diretamente tanto os trabalhadores quanto suas famílias que vivem ao redor dessas indústrias. E, além disso, esses resíduos são normalmente descartados em lixões e acabam contribuindo, de maneira negativa, com o meio-ambiente e com os catadores que sobrevivem da venda de materiais coletados nos lixões. (SIQUEIRA e MORAES, 2009). Segundo dados da UNESCO: A Ciência para o século XXI relata que:

“Recentes descobertas de grande porte nas áreas de ciência e tecnologia são extremamente promissoras para a melhoria da humanidade. Mas, por outro lado, como bem sabemos, e como é enfatizado na Declaração de Santo Domingo, as aplicações da ciência e da tecnologia podem vir a causar danos ao meio-ambiente, geralmente provocando desastres industriais, ou desestabilizando relações sociais locais.” (UNESCO, 2003, p.7)

Esses resíduos, quando entram em contato com o solo, podem contaminar o lençol freático, segundo uma especialista.

“Essa água pode ser usada para irrigação, para dar de beber ao gado e dessa forma, seja pela carne ou pelos alimentos, esses elementos podem chegar até o homem.” (SOUZA, 2007).

Quando são submetidos à combustão, acabam poluindo o ar. Esses produtos presentes nos materiais podem desencadear sérios problemas à saúde humana, podendo ser agravado pelo processo da reciclagem bruta, pelos muitos poluentes orgânicos persistentes e metais pesados

que são liberados, podendo se acumular facilmente no organismo por inalação do ar contaminado. (MOREIRA, 2007)

Um antigo computador 286, por exemplo, com 1600 pontos soldados, que correspondem a quatro gramas de solda de chumbo, pode levar à contaminação por arraste, uma área de 600 metros cúbicos de solo. (Prof. Maria Lúcia Pereira da Silva, do Laboratório de Sistemas Integráveis, da Escola Politécnica da USP, 2008)

De acordo com a ABNT, a norma 10.004 de 2004 classifica os resíduos sólidos quanto aos seus potenciais ao meio ambiente e a saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente. Os resíduos eletrônicos são classificados de acordo com essa norma como ‘perigosos’ pertencentes a classe I, que diz o seguinte:

Resíduos de Classe I – perigosos, os resíduos que requerem a maior atenção por parte do administrador, uma vez que os acidentes mais graves e de maior impacto ambiental são causados por eles. Podem ser condicionados, armazenados temporariamente, incinerados, ou dispostos em aterros sanitários estruturados para receber resíduos perigosos. (ABNT, 2004)

Dados mostram que há cerca de 60 elementos químicos da Tabela Periódica presentes em equipamentos eletrônicos, no caso um computador, abaixo está uma representação desta tabela (Tabela 1) com os principais elementos.

Tabela 1: Representação da tabela periódica com os principais elementos tóxicos encontrados nos computadores em destaque.

Fonte: Tabela periódica da IUPAC, versão de 21 de janeiro de 2011. Adaptada

1 H Hidrogênio 1,0																		2 He Hélio 4,0																	
3 Li Lítio 6,9																		4 Be Berílio 9,0																	
11 Na Sódio 23,0																		12 Mg Magnésio 24,3																	
19 K Potássio 39,1																		20 Ca Cálcio 40,1																	
21 Sc Escândio 45,0																		22 Ti Titânio 47,9																	
23 V Vanádio 50,9																		24 Cr Cromo 52,0																	
25 Mn Manganês 54,9																		26 Fe Ferro 55,8																	
27 Co Cobalto 58,9																		28 Ni Níquel 58,7																	
29 Cu Cobre 63,5																		30 Zn Zinco 65,4																	
31 Ga Gálio 69,7																		32 Ge Germânio 72,6																	
33 As Ársenic 74,9																		34 Se Selênio 79,0																	
35 Br Bromo 79,9																		36 Kr Criptônio 83,8																	
37 Rb Rubídio 85,5																		38 Sr Estrôncio 87,6																	
39 Y Ítrio 88,9																		40 Zr Zircônio 91,2																	
41 Nb Níobio 92,9																		42 Mo Molibdênio 95,9																	
43 Tc Técnetio 98,0																		44 Ru Rútenio 101,1																	
45 Rh Ródio 102,9																		46 Pd Paládio 106,4																	
47 Ag Prata 107,9																		48 Cd Cádmio 112,4																	
49 In Índio 114,8																		50 Sn Estanho 118,7																	
51 Sb Antimônio 121,8																		52 Te Telúrio 127,6																	
53 I Iodo 126,9																		54 Xe Xenônio 131,3																	
55 Cs Césio 132,9																		56 Ba Bário 137,3																	
57 La Lantânio 138,9																		58 Ce Célio 140,1																	
59 Pr Praseodímio 140,9																		60 Nd Néodímio 144,2																	
61 Pm Promécio 145,0																		62 Sm Samarítio 150,4																	
63 Eu Európio 152,0																		64 Gd Gadolínio 157,3																	
65 Tb Terbio 158,9																		66 Dy Dissprósio 162,5																	
67 Ho Hólio 164,9																		68 Er Érbio 167,3																	
69 Tm Tulio 168,9																		70 Yb Ítrio 173,0																	
71 Lu Lutécio 175,0																		72 Hf Háfnio 178,5																	
73 Ta Tântalo 180,9																		74 W Tungstênio 183,8																	
75 Re Rênio 186,2																		76 Os Osmio 190,2																	
77 Ir Írídio 192,2																		78 Pt Platina 195,1																	
79 Au Áurio 197,0																		80 Hg Mercurio 200,6																	
81 Tl Tálio 204,4																		82 Pb Chumbo 207,2																	
83 Bi Bismuto 209,0																		84 Po Polônio [209]																	
85 At Astato [210]																		86 Rn Rádônio [222]																	
87 Fr Frâncio [223]																		88 Ra Rádio [226]																	
89-103																		104 Rf Rúterfólio [261]																	
105 Db Dubnium [262]																		106 Sg Seabórgio [266]																	
107 Bh Bohrio [264]																		108 Hs Háscio [277]																	
109 Mt Meitnério [268]																		110 Ds Darmstádio [271]																	
111 Rg Roentgênio [272]																		112 Cn Copernício [285]																	

Número atômico																	
57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71			
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
Lantânio	Célio	Praseodímio	Néodímio	Promécio	Samarítio	Európio	Gadolínio	Terbio	Dissprósio	Hólio	Érbio	Tulio	Ítrio	Lutécio			
138,9	140,1	140,9	144,2	145,0	150,4	152,0	157,3	158,9	162,5	164,9	167,3	168,9	173,0	175,0			
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103			
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			
Actínio	Tório	Protactínio	Urânio	Neptúncio	Plutônio	Amérvio	Cúrio	Béquerio	Califórnia	Einsteinio	Fermio	Mendelevio	Nobelio	Lawrêncio			
[227]	232,0	231,0	238,0	[237]	[244]	[243]	[247]	[247]	[251]	[252]	[257]	[258]	[259]	[262]			

Os seres vivos absorvem e retêm as substâncias não biodegradáveis ou não metabolizadas pelo organismo, de tal maneira que a taxa armazenamento é maior do que a de excreção, o que é chamado de bioacumulação. Essa acumulação é passada ao longo da cadeia alimentar em

diferentes tipos de alimentação, quanto maior o nível trófico, maior a quantidade de químicos acumulados.

A seguir o quadro (Tabela 2) nos mostra os danos causados pelos componentes químicos, presente nos eletroeletrônicos, que são considerados bioacumuladores:

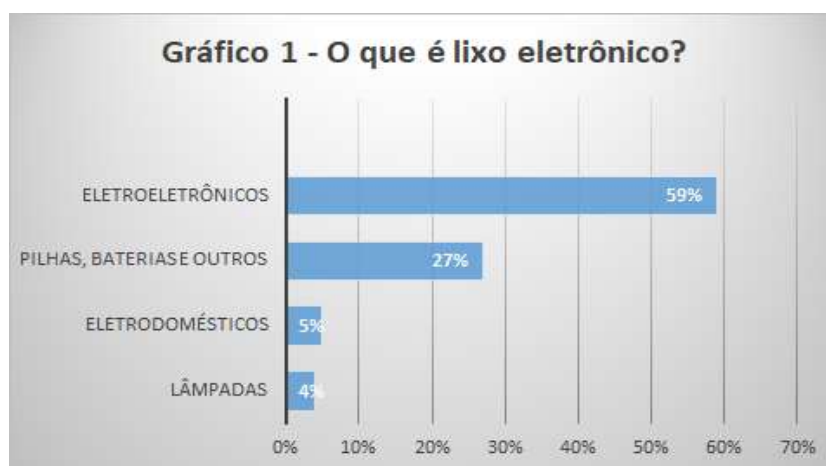
Tabela 2: Elementos tóxicos presentes em diversas partes de um computador

Componente	Onde é encontrado	Efeitos tóxicos ao ser humano
Mercúrio (Hg)	Placa de circuito de impressoras, baterias.	Problemas de estômago, distúrbios renais e neurológicos
Cádmio (Cd)	Bateria de equipamentos eletrônicos, cabos e placas de circuitos.	Agente cancerígeno, afeta o sistema nervoso, provoca dores reumáticas, distúrbios metabólicos e problemas pulmonares
Chumbo (Pb)	Monitores de computadores e televisores	Danos neurológicos, renais e sanguíneos.
Berílio (Be)	Computadores e celulares	Câncer pulmonar
Arsênio (As)	Transmissores de placas de circuitos	Provoca vários tipos de cânceres, como o de pele, pâncreas e pulmão, além de abalos ao sistema nervoso, malformação neurológica e abortos.
Cobre (Cu)	Fios dos cabos	Febre, náuseas, diarreia
Bário (Ba)	Vidro (tela)	Distúrbios gastrointestinais, convulsões, lesões renais e cardíacas.
Bromo (Br)	Retardantes de chamas em circuitos	Desordem hormonal, nervosa e reprodutiva

Fonte: Artoni, 2007; United Nations University, 2004. Adaptada

3.2- Resultados da pesquisa

Diante da principal dificuldade apresentada pelo empreendedor da empresa de beneficiamento de resíduos eletrônicos visitada, realizou-se uma pesquisa com diversos moradores da região metropolitana de Belo Horizonte, com o objetivo de se realizar um levantamento superficial sobre o conhecimento da população em relação ao tema abordado nas questões. Abaixo, tem-se o questionário utilizado contendo dez questões com a temática sobre os conceitos do resíduo (ou lixo) eletrônico, salienta-se que foram entrevistadas aproximadamente 80 pessoas.



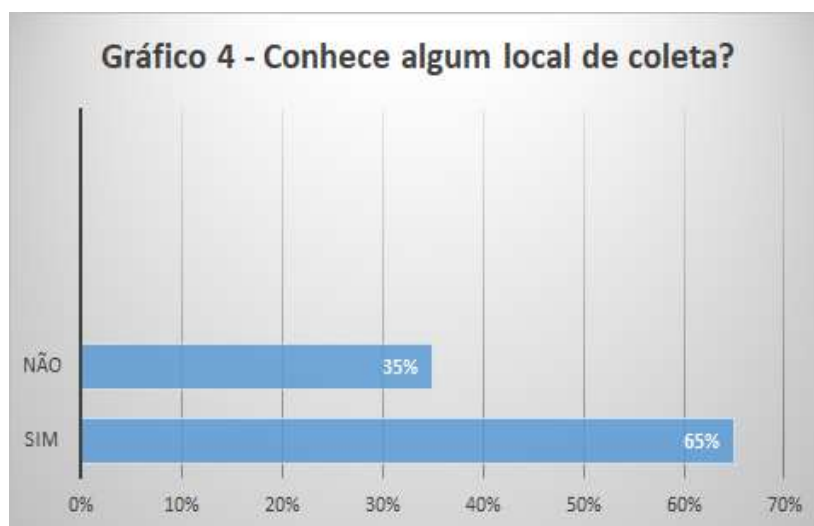
Fonte: da pesquisa



Fonte: da pesquisa

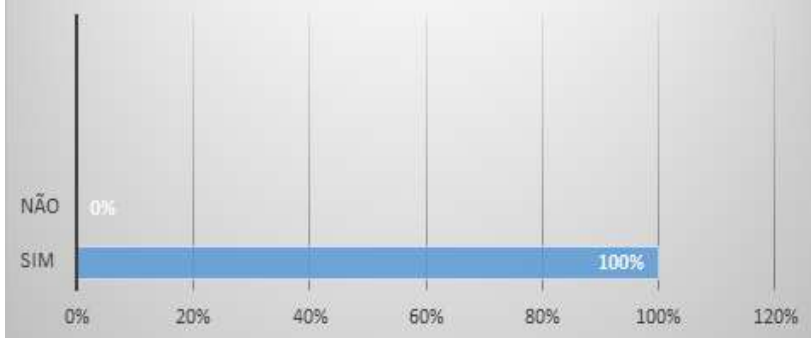


Fonte: da pesquisa



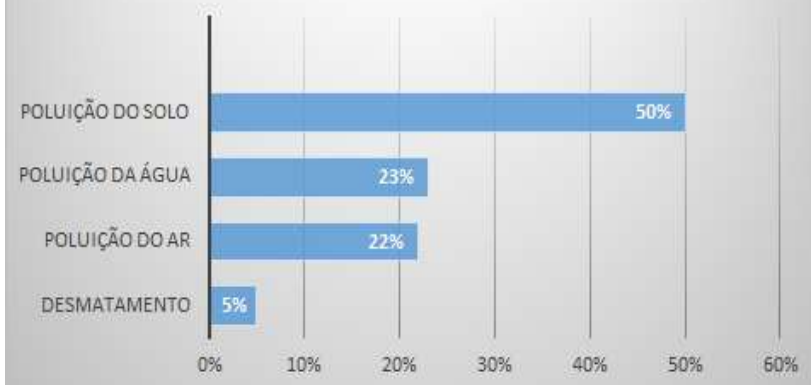
Fonte: da pesquisa

Gráfico 5 - Tem conhecimento sobre as consequência do descarte incorreto destes materiais?



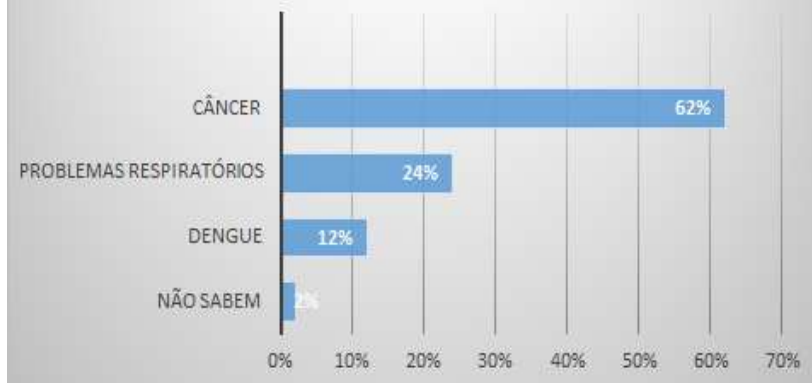
Fonte: da pesquisa

Gráfico 6 - Quais os danos causados pelo mau descarte ao Meio Ambiente?



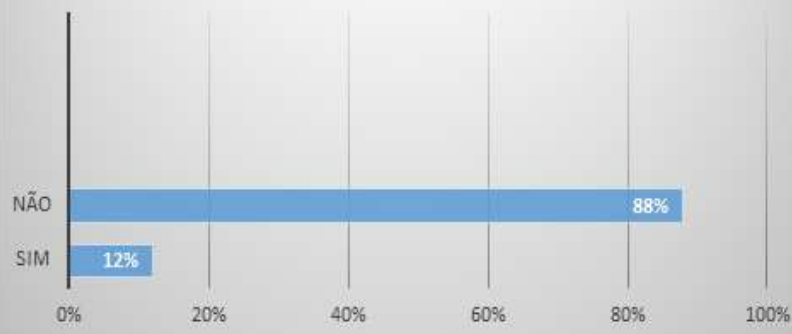
Fonte: da pesquisa

Gráfico 7 - Quais os riscos causados à saúde pública?



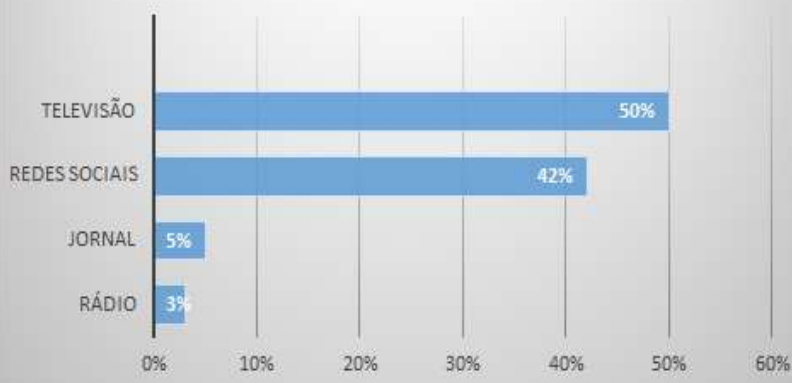
Fonte: da pesquisa

Gráfico 8 - Onde mora, há algum tipo de campanha para o descarte adequado do resíduo eletrônico?



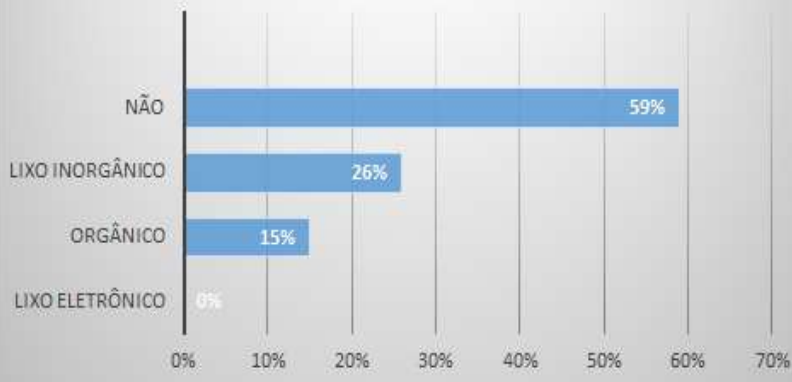
Fonte: da pesquisa

Gráfico 9 - Qual o melhor meio para a divulgação do tema?



Fonte: da pesquisa

Gráfico 10 - Você e/ou sua família pratica algum tipo de reciclagem?



Fonte: da pesquisa

4. Conclusão

A tecnologia está se desenvolvendo aceleradamente e consequentemente, junto com esse avanço, cresce o número de resíduos eletrônicos obsoletos, tendo em vista que o Brasil é o mercado emergente que gera o maior volume de lixo eletrônico per capita a cada ano, entretanto a destinação correta desses materiais tem sido um grande desafio no cenário brasileiro.

Atualmente são poucas empresas que atuam com atividade de recolher e reciclar esse resíduo especial e as empresas existentes enfrentam inúmeros desafios na captação de sua matéria-prima, por isso a promoção de campanhas e propagandas em relação ao recolhimento do material é de extrema importância. Além disso é notória a falta de políticas públicas e de incentivos por parte do poder público (e de empresas e da população em geral).

Apesar da Lei Estadual de Resíduos Sólidos em Minas Gerais Lei 18.031 de 2012, ser considerada, entre os estados, uma das mais eficientes e inovadoras, pelo fato de estar previsto a participação da sociedade na elaboração e o acompanhamento de políticas públicas de gestão de resíduos, existem lacunas quanto às fiscalizações. É evidente a necessidade de uma fiscalização rígida por parte dos órgãos competentes e punições para o agente degradador em relação ao descarte incorreto do lixo eletrônico.

Ao verificar o questionário aplicado, analisou-se que a maioria dos entrevistados tem de baixa à média concepção sobre os conceitos de lixo eletrônico; principalmente quando indagados sobre poluição, reciclagem e referente aos riscos causados à saúde. Notou-se que por não desproverem de conhecimento e de locais de fácil acesso para o descarte, não é habitual a destinação adequada em seu cotidiano.

Diante de todos os impactos ambientais e de saúde expostos no artigo, é notório que o descarte inadequado dos REE é um ato prejudicial e que só poderá ser solucionado com o apoio e desenvolvimento, através de conscientização, desenvolvimentos adequações ou novas políticas públicas no sentido de indagar alternativas e melhorias no processo de gestão de resíduos eletrônicos.

Referências Bibliográficas

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2012. Disponível em: <http://www.abntcalogo.com.br/norma.aspx?ID=936>. Acesso em 13 de maio de 2013.

ALMEIDA, EDINETH | E-GOV -POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS 2012. Disponível em <<http://www.egov.ufsc.br/portal/conteudo/lei-12305-pol%C3%ADtica-nacional-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos-0>> Acesso 28 de maio de 2013.

AYRES, CLÁUDA. Lixo eletrônico, EUA são os maiores produtores mundial de lixo eletrônico Química- Enem, São Paulo, Gold Editora. p 59- 63, Jan- 2012 REUTERS.

CARDOSO, R. DA. S. ET AL. Ciclo de vida do produto, tecnologia e sustentabilidade: breve análise da gestão ambiental de resíduos sólidos no Brasil. XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2007. Disponível em: <www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR680488_0554.pdf>. Acesso em 22 de abril de 2013.



G. ISABEL: O ARSÊNIO COMO HERANÇA, 2002. Disponível em http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/novembro2002/unihoje_ju198pag10a.html. Acesso em 29 de maio de 2018.

JUSBRASIL. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/anotada/2404278/art-15-lei-da-politica-nacional-do-meio-ambiente-lei-6938-81>>. Acesso em 23 de outubro de 2017.

MAXIMIANO, A.C.A. Administração para empreendedores. Pearson; 2ªEd, 2011.

MIGUEZ, E.C; Logística Reversa Como Solução para o Problema do Lixo Eletrônico - Benefícios Ambientais e Financeiro. Qualitymark; Ed. 1/2010.

PORTAL BRASIL; GESTÃO DO LIXO, DESCARTE 2010. Disponível em <http://www.brasil.gov.br/sobre/meio-ambiente/gestao-do-lixo/descarte>. Acesso em 29 de maio de 2018.

PORTAL DO PLANALTO | DESENVOLVIDO EM SOFTWARE LIVRE 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 23 de abril de 2018.

SERVINKAS, LUÍS PAULO. Manual de direito ambiental 8ª ed. Rev., atual. e ampl. São Paulo: Saraiva 2010.

SCIELO- RECICLAGEM DO LIXO DE INFORMÁTICA: UMA OPORTUNIDADE PARA A QUÍMICA- 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422012000700035&script=sci_arttext#fig1. Acesso em 31 de maio de 2018.

SIQUEIRA MM; Moraes MS. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. Ciência & Saúde Coletiva 2009; 14.

UNEP; URGÊNCIA EM PREPARAR PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO PARA TEMPESTADE DE LIXO-ELETRÔNICO 2010. Disponível em: http://www.unep.org.br/comunicadosdetalharpd_comunicados=66. Acesso em 30 de maio de 2018.

UNESCO. A ciência para o século XXI: Uma nova visão e uma base de ação. 3ª ed. Brasília: ABIPTI, 2003. Disponível em: <<http://dominiopublico.gov.br/download/texto/ue000207.pdf>>. Acesso em 24 de abril de 2018.

WINDHAN-BELLORD, ALVERENGA.KAREN; SOUZA. Pedro Brandão E. O caminho de volta: Responsabilidade compartilhada e logística reversa. Revista Ambiental Ano 16. Vol. 63. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011. Acesso em 27 de maio de 2018.

LOGÍSTICA DESCOMPLICADA.LOGISTICA REVERSA PARA O LIXO ELETRÔNICO. Disponível em <http://www.logisticadescomplicada.com/logistica-reversa-para-o-lixo-eletronico/>. Acesso em 29 de maio de 2018.

COMO FUNCIONA O LIXO ELETRÔNICO, TOOTHMAN. J; Disponível em: <http://ambiente.hsw.uol.com.br/lixo-eletronico1.htm>. Acesso em 31 de maio de 2018