

CAETANO, Ketry Kellen Prado Disposable electronic elements: impact on public health. **LIPH Science Journal**, v. 5, n. 1, p. 73-88, Jan./June, 2018. <www.liphscience.com>

Disposable electronic elements: impact on public health

Elementos eletrônicos descartáveis: impacto na saúde pública

[Ketry Kellen Prado Caetano](#)

Resumo: O Brasil destaca-se em 7º lugar na produção mundial de elementos eletrônicos descartáveis. O descarte indevido desses elementos torna-se perigoso para o ambiente e saúde devido aos metais pesados de alta toxicidade. O objetivo desta pesquisa é investigar o descarte de elementos eletrônicos quanto à prevenção e educação, reutilização, reciclagem, armazenamento e impacto na saúde pública. Este é um estudo de opinião pública em contraste com a documentação fotográfica, sobre o descarte de elementos eletrônicos no município de Uberaba-MG, Brasil. A amostra foi composta por 45 (51,1%) comerciantes, 40 (45,5%) transeuntes e 3 (3,4%) representantes de instituição pública ou particular. A estatística descritiva é usada para a análise dos resultados. Os comerciantes mostram que ainda praticam o descarte comum desse material. Retornar este material ao fabricante ou reutilizar não é habitual. De acordo com a opinião pública dos transeuntes, o descarte de elementos eletrônicos também é destinado à coleta comum, sem reciclagem ou reutilização. O representante da Prefeitura refere que a reciclagem, reutilização e armazenamento de elementos eletrônicos são delegadas à empresa de terceirização. Por outro lado, as ações de educação e prevenção da gestão pública mostram-se ineficientes de acordo com a documentação fotográfica de despejo em solo baldio pela comunidade uberabense. Por sua vez, o representante hospitalar indica o seguimento dos protocolos. Este estudo evidencia irregularidades no descarte de elementos eletrônicos pela comunidade, contraditoriamente à política de gestão pública. Sinaliza a necessidade de avaliar a água potável e a alimentação fornecida à população de Uberaba. A política de gestão pública do descarte de elementos eletrônicos no município não apresenta soluções definitivas ou projetos em andamento que atendam aos quatro pilares do tratamento de elementos eletrônicos descartáveis em relação à prevenção e educação, reciclagem, reutilização e armazenamento, oferecendo riscos à saúde pública.

Palavras-chave: Elementos Eletrônicos Descartáveis. Saúde Pública. Prevenção e Educação. Reaproveitamento. Reciclagem. Estocagem.

Abstract: Brazil stands out in 7th place in the worldwide production of disposable electronic elements. Electronic elements improperly disposed are hazardous to the environment because they contain heavy metals of high toxicity. The objective of this research is to investigate the disposal of electronic elements regarding prevention and education, reuse, recycling, storage and impact on public health. This is a study of public opinion in contrast to the photographic documentation, on the disposal of electronic

CAETANO, Ketry Kellen Prado Disposable electronic elements: impact on public health. **LIPH Science Journal**, v. 5, n. 1, p. 73-88, Jan./June, 2018. <www.liphscience.com>

elements in the municipality of Uberaba-MG, Brazil. The sample consisted of 45 (51.1%) traders, 40 (45.5%) passers-by and 3 (3.4%) representatives of public or private institutions. The descriptive statistics is used for the analysis of the results. Merchants show that still practice the common disposal of this material. Returning this material to the manufacturer or reuse is not habitual. According to the public opinion of passers-by, the disposal of electronic elements is also destined to the common collection, without recycling or reuse. The representative of the City Hall states that the recycling, reuse and storage of electronic elements are delegated to the outsourcing company. On the other hand, education and prevention actions of public management are inefficient according to the photographic documentation of eviction in wasteland by the community of Uberaba. In turn, the hospital representative indicates the follow-up of protocols. This study evidences irregularities in the practice of discarding electronic elements by the community, contradictorily to the public management policy. It indicates the need to evaluate drinking water and food supplied to the Uberaba population. The policy of public management of the disposal of electronic elements in the municipality does not present definitive solutions or projects in progress that meet the four pillars of the treatment of disposable electronic elements in relation to prevention and education, recycling, reuse and storage, offering risks to the public health.

Keywords: Disposable Electronic Elements. Public health. Prevention and Education. Reuse. Recycling. Storage.

Introdução

Elementos eletrônicos quando descartados de forma incorreta provocam riscos ao meio ambiente, devido aos metais pesados de alta toxicidade que contêm, assim como chumbo, mercúrio, cádmio e berílio (NATUME; SANT'ANNA, 2011).

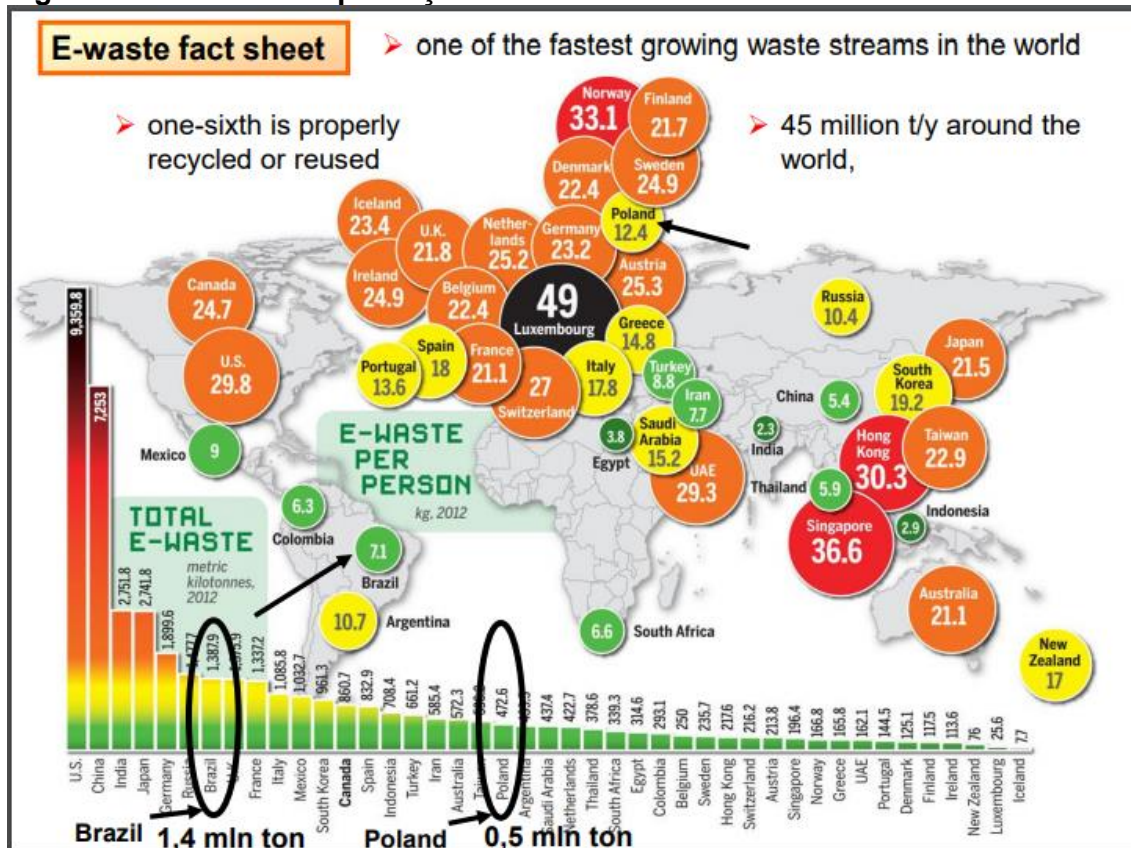
O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) aponta o Brasil entre aqueles que mais geram resíduos eletrônicos per capita, no âmbito dos países emergentes (WEILER et al., 2013).

Segundo Fornalczyk e Willner (2016), o Brasil destaca-se em 7º lugar na produção mundial de Elementos Eletrônicos Descartáveis (EED) equivalente a 1,4 milhões de toneladas por ano (Figura 1).

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Enfermagem, Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). 2018. Orientadora: [Nazaré Pellizzetti Szymaniak](#). Banca Examinadora: [Siomar de Castro Soares](#)

CAETANO, Ketry Kellen Prado Disposable electronic elements: impact on public health. *LIPH Science Journal*, v. 5, n. 1, p. 73-88, Jan./June, 2018. <www.liphscience.com>

Figura 1 - Panorama da produção mundial de elementos eletrônicos descartáveis.



Fonte: FORNALCZYK; WILLNER, 2016.

O Brasil ainda não apresenta ampla estratégia de manuseio da alta produção de elementos eletrônicos descartáveis, dependendo apenas de projetos isolados, em nível particular ou estatal (WEILER et al., 2013).

A Resolução nº 257 de 30 de junho de 1999 do Conselho Nacional do Meio Ambiente estabelece a obrigatoriedade de procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada para pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos (CONAMA, 1999).

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Enfermagem, Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). 2018. Orientadora: [Nazaré Pellizzetti Szymaniak](#). Banca Examinadora: [Siomar de Castro Soares](#)

CAETANO, Ketry Kellen Prado Disposable electronic elements: impact on public health. **LIPH Science Journal**, v. 5, n. 1, p. 73-88, Jan./June, 2018. <www.liphscience.com>

EED devem ser entregues pelos usuários nos estabelecimentos que as comercializam ou na assistência técnica autorizada. Por sua vez, esses serviços providenciam o respectivo repasse aos fabricantes ou importadores, para que adotem, diretamente ou por meio de terceiros, procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final, ambientalmente adequados (JURAS, 2000).

Este estudo justifica-se pela necessidade de investigação do impacto do descarte de elementos eletrônicos na saúde pública da comunidade uberabense.

Objetivo

O objetivo desta pesquisa é investigar o descarte de elementos eletrônicos quanto à prevenção e educação, reutilização, reciclagem, armazenamento e impacto na saúde pública.

Método

Trata-se de um estudo investigativo de opinião pública em contrapartida com a documentação fotográfica do descarte de elementos eletrônicos, realizado no município de Uberaba-MG, Brasil.

A amostra foi constituída por um contingente de representantes da comunidade uberabense (n=88), incluindo 45 comerciantes, entre proprietários ou funcionários de estabelecimentos comerciais, 40 transeuntes, 1 responsável técnico de resíduos hospitalares de instituição governamental, 1 ocupante de cargo público da Prefeitura Municipal, além de 1 representante de empresa particular prestadora de serviço terceirizado ao município.

CAETANO, Ketry Kellen Prado Disposable electronic elements: impact on public health. **LIPH Science Journal**, v. 5, n. 1, p. 73-88, Jan./June, 2018. <www.liphscience.com>

A coleta de dados foi realizada no período de janeiro a julho de 2018 utilizando-se um instrumento próprio (Anexo).

De acordo com a resolução 510-CNS, de abril 2016, Artigo 1º - Parágrafo Único - não são registrados, nem avaliadas pelo sistema do Comitê de Ética em Pesquisa e Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CEP/CONEP), a pesquisa de opinião pública com participantes não identificados e que utilize informações de acesso público, nos termos da Lei no12.527, de 18 de novembro de 2011, visando o aprofundamento teórico de situações que emergem espontânea e contingencialmente na prática profissional, desde que não revelem dados que possam identificar o sujeito.

O agendamento de entrevista na Prefeitura Municipal de Uberaba-MG foi solicitado na Secretaria de Serviços Urbanos (Sesurb), Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão Urbana (Seplan), Secretaria Municipal de Meio Ambiente (Semam), Secretaria Municipal da Saúde (SMS) e Gabinete do Prefeito da Prefeitura Municipal de Uberaba-MG. Entre esses, aceitou participar da entrevista de opinião pública um representante da Sesurb.

A análise dos dados utiliza a estatística descritiva, com mediana (máximo e mínimo) para os dados não paramétricos, além de números absolutos e percentuais, em contrapartida com a documentação fotográfica do descarte de elementos eletrônicos no município para a avaliação do impacto na saúde pública.

Resultados

Para a avaliação do impacto do descarte de elementos eletrônicos na saúde ambiental e na atenção à saúde da comunidade uberabense foram entrevistados

CAETANO, Ketry Kellen Prado Disposable electronic elements: impact on public health. **LIPH Science Journal**, v. 5, n. 1, p. 73-88, Jan./June, 2018. <www.liphscience.com>

88 (100%) indivíduos que voluntariamente aceitaram participar deste estudo. Entre esses, 45 (51,1%) comerciantes, 40 (45,5%) transeuntes e 3 (3,4%) representantes de instituição pública ou empresa particular.

Quanto ao perfil sociodemográfico dos respondentes de estabelecimentos comerciais a maioria era do sexo masculino, entre 17 a 65 anos e funcionários. Dos transeuntes, a maior parte dos entrevistados era do sexo feminino, entre 15 a 73 anos de idade, com ocupações diversas. Por sua vez, entre representantes de instituição pública e da área empresarial, todos eram do sexo masculino, entre 41 a 55 anos de idade, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Dados sociodemográficos dos respondentes por categoria de representação social, idade e sexo (N=88). Uberaba-MG, Brasil. Ano: 2018.

	Idade Mediana	Sexo			
		Feminino		Masculino	
		n	%	n	%
Comerciantes (n=45)					
21 (46,7%) proprietários	32 (17 a 65)	14	31,1	31	68,9
24 (53,3%) funcionários					
Transeuntes (n=40)					
26 (65%) Ocupações diversas	39 (15 a 73)	29	72,5	11	27,5
14 (35%) Desempregados					
Representantes da área empresarial e de instituições públicas (n=3)					
	42 (41 a 55)			3	100,0

Fonte: O autor, 2018.

Entre comerciantes, proprietários ou funcionários, evidencia-se a tendência para a reciclagem deste material (18; 40%) ou encaminhamento para a coleta comum (15; 33,3). Menos frequentemente procede-se à devolução ao fabricante (5; 11,1%) ou simplesmente não descartam os elementos eletrônicos (5; 11,1%). A minoria reutiliza esses elementos eletrônicos (2; 4,5%), de acordo com a Tabela 2.

CAETANO, Ketry Kellen Prado Disposable electronic elements: impact on public health. **LIPH Science Journal**, v. 5, n. 1, p. 73-88, Jan./June, 2018. <www.liphscience.com>

Tabela 2 - Modo de descarte dos elementos eletrônicos por comerciantes e transeuntes. Uberaba-MG, Brasil. Ano: 2018.

	Comerciantes		Transeuntes	
	n	%	n	%
Reciclagem	18	40,0	11	27,5
Coleta comum	15	33,3	15	37,5
Devolução ao fabricante	5	11,1	-	-
Não descarta	5	11,1	12	30,0
Reutiliza	2	4,5	1	2,5
Terreno baldio	-	-	1	2,5
Total	45	100	40	100

Fonte: O autor, 2018.

Os transeuntes, representados por indivíduos de diversas ocupações, mostram predisposição ao encaminhamento desse material para a coleta comum (15; 37,5%) ou reciclagem (11; 27,5%), de modo similar aos comerciantes. E, menor inclinação para a reutilização (1; 2,5%).

Entretanto, alguns negam o descarte (12; 30%) questionando o modo correto desse procedimento. Há também relato de descarte inadequado em terreno baldio (1; 2,5%).

Entre os representantes de instituições públicas, participaram deste estudo um dirigente de instituição hospitalar e outro da Prefeitura Municipal. Ambas instituições atuam em conjunto com empresa particular, prestadora de serviço de terceirização.

Segundo dirigente da Prefeitura Municipal a política de gestão pública para coleta e manuseio de elementos eletrônicos é realizada em parceria com empresas terceirizadas. Por sua vez, a instituição hospitalar pública segue a Política Nacional dos Resíduos Sólidos e diretrizes de legislação para o descarte de resíduos hospitalares comuns, potencialmente infectantes ou eletrônicos. A

CAETANO, Ketry Kellen Prado Disposable electronic elements: impact on public health. **LIPH Science Journal**, v. 5, n. 1, p. 73-88, Jan./June, 2018. <www.liphscience.com>

instituição hospitalar dispõe de gerência de resíduos para o descarte de elementos eletrônicos.

As instituições públicas apresentam parceria com empresa terceirizada licenciada para o recolhimento, tratamento e descarte dos elementos eletrônicos. O hospital possui certificação mensal pelo descarte adequado de elemento eletrônico.

O representante da Prefeitura Municipal alega que desenvolvem ações educativas à população com distribuição de panfletos em pontos estratégicos, divulgação nos meios de comunicação e fiscalização de descarte irregular dos EED em aterros sanitários para evitar danos ambientais pelo vazamento e contaminação.

Os resultados referentes à política de gestão, licença ambiental, captação, prevenção, educação, reaproveitamento, reciclagem e estocagem estão apresentados na Figura 2.

Em contrapartida, o impacto da documentação fotográfica no município de Uberaba-MG, Brasil quanto ao descarte de elementos eletrônicos mostra irregularidades nos quatro pilares (Figura 3).

Para reaproveitamento de EED a Prefeitura Municipal de Uberaba-MG contrata empresa de terceirização licenciada, porém não menciona o modo de reaproveitamento.

Figura 2 – Política de gestão de Elementos Eletrônicos Descartáveis (EED) em instituições públicas e empresa terceirizada, de acordo com os princípios de prevenção e educação, reaproveitamento, reciclagem, estocagem. Uberaba-MG, Brasil. Ano: 2018.

	Prefeitura Municipal e Empresa de terceirização	Instituição hospitalar pública
Política de gestão	Parceria com empresa terceirizada para a coleta e manuseio de EED em 11 pontos estratégicos (Ecopontos). Projeto de ampliação dos Ecopontos de coleta, como por exemplo, em Escolas	O gerenciamento do EED segue a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Seguimento das diretrizes de legislação para o descarte de resíduos hospitalares

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Enfermagem, Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). 2018. Orientadora: [Nazaré Pellizzetti Szymaniak](#). Banca Examinadora: [Siomar de Castro Soares](#)

CAETANO, Ketry Kellen Prado Disposable electronic elements: impact on public health. **LIPH Science Journal**, v. 5, n. 1, p. 73-88, Jan./June, 2018. <www.liphscience.com>

	Municipais e Centro de Referência da Assistência Social (CRAS) em curto prazo.	infectantes, potencialmente infectantes, comuns ou eletrônicos. Gerência de Resíduos para o descarte correto de EED em todos os setores da instituição hospitalar.
Licença ambiental ou protocolo	Parceria com empresa terceirizada licenciada.	Parceria com Empresa terceirizada licenciada. Certificação mensal do quantitativo pelo descarte adequado de elemento eletrônico.
Captação	A empresa terceirizada procede ao recolhimento do material eletroeletrônico em geral, sem taxa adicional para lote igual ou maior do que 1 tonelada, no perímetro urbano e região adstrita.	Empresa terceirizada licenciada atua na coleta, tratamento e descarte adequado do elemento eletrônico.
Prevenção e educação	Desenvolvem-se ações educativas para incentivo da colaboração da população por meio da distribuição de panfletos em pontos estratégicos, como por exemplo, em escolas, além da divulgação nos meios de comunicação, especialmente rádio. Proibição e fiscalização do descarte irregular dos elementos eletrônicos, como por exemplo, nos aterros sanitários, evitando danos ambientais por vazamento e contaminação.	Realização de treinamento contínuo dos funcionários e universitários pelo Setor de Educação Continuada com a participação de docentes da enfermagem, psicologia, da educação física, biomedicina.
Reaproveitamento	Parceria com empresa terceirizada.	Parceria com empresa terceirizada. EED com número de patrimônio é recolhido pelo Setor de Materiais Patrimoniados e encaminhado ao Departamento de Engenharia Clínica para análise quanto às condições de uso, reaproveitamento ou reutilização das peças, com Laudo assinado pelo engenheiro. EED sem número de patrimônio é encaminhado ao setor de Tecnologia da Informação (TI), para possível reaproveitamento.
Reciclagem	Parceria com empresa terceirizada.	Parceria com empresa terceirizada. EED sem condições de reaproveitamento são encaminhadas à Empresa terceirizada para reciclagem.
Estocagem	Parceria com empresa terceirizada.	EED encaminhado ao Setor de Materiais Patrimoniados e estocado em galpão até completar um lote para o descarte ou Leilão.

Fonte: O autor, 2018.

Figura 3 – Documentação fotográfica do descarte de elementos eletrônicos descartáveis no município de Uberaba-MG, Brasil. Ano: 2018.

CAETANO, Ketry Kellen Prado Disposable electronic elements: impact on public health. **LIPH Science Journal**, v. 5, n. 1, p. 73-88, Jan./June, 2018. <www.liphscience.com>



Fonte: O Autor, 2018.

Na instituição hospitalar elementos eletrônicos são recolhidos pelo Setor de Material Patrimoniado e encaminhados ao Departamento de Engenharia Clínica para análise quanto às condições de uso, reaproveitamento ou reutilização das peças, com Laudo assinado por engenheiro. Por sua vez, acessórios eletrônicos sem número de patrimônio são encaminhados ao Setor de Tecnologia da Informação (TI), para possível reaproveitamento.

Segundo o representante da Prefeitura Municipal, o processamento de EED é repassado à empresa terceirizada, incluindo a estocagem. A instituição hospitalar encaminha EED ao Setor de Material Patrimoniado e estocado em galpão até que complete um lote para leilão ou remoção. Desse modo, a reciclagem de EED é realizada por empresa terceirizada em ambos os serviços públicos.

A investigação quanto ao descarte de elementos eletrônicos pela comunidade uberabense, diante dos quatro pilares da prevenção e educação, reaproveitamento, reciclagem, estocagem, mostra que entre comerciantes, a maioria não recicla EED e ainda persiste a prática de encaminhamento à captação comum deste material. Por sua vez, a devolução ao fabricante, uma

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Enfermagem, Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). 2018. Orientadora: [Nazaré Pellizzetti Szymaniak](#). Banca Examinadora: [Siomar de Castro Soares](#)

CAETANO, Ketry Kellen Prado Disposable electronic elements: impact on public health. **LIPH Science Journal**, v. 5, n. 1, p. 73-88, Jan./June, 2018. <www.liphscience.com>

ação esperada pelo público comerciante, não é uma prática frequente, nem a reutilização de EED.

Segundo a opinião pública de transeunte da comunidade uberabense, a prática no descarte de elementos eletrônicos, agrava-se uma vez que a maioria mostra tendência ao uso da coleta comum e não reciclagem ou reutilização. Por sua vez, a ação de educação e prevenção no descarte de elemento eletrônico da Prefeitura Municipal mostra ineficácia comprovada diante da documentação fotográfica do despejo em terreno baldio pela comunidade uberabense.

Este estudo investigativo da realidade do descarte de elementos eletrônicos pela comunidade uberabense evidencia irregularidades que comprometem a saúde ambiental e da população, contraditoriamente à opinião pública e à política de gestão pública, indicando a necessidade de avaliação da água potável e dos alimentos, perante a tendência ao encaminhamento de EED à coleta comum.

A política de gestão pública do descarte de elementos eletrônicos em instituições públicas no município não apresenta soluções definitivas, nem projetos em andamento que atendam os quatro pilares do tratamento de EED, no referente à educação e prevenção, reciclagem, reaproveitamento e estocagem trazendo riscos à saúde pública no município.

Discussão

O atual estudo a opinião pública evidencia déficit no reaproveitamento, reciclagem ou estocagem na segregação de EED no município, trazendo riscos à saúde ambiental e populacional. Mostra ainda que há prática do descarte de elementos eletrônicos inadequado em terreno baldio pela comunidade uberabense.

CAETANO, Ketry Kellen Prado Disposable electronic elements: impact on public health. **LIPH Science Journal**, v. 5, n. 1, p. 73-88, Jan./June, 2018. <www.liphscience.com>

A saúde ambiental está relacionada a uma gama de fatores, como recursos naturais, clima, impacto das atividades sociais, econômicas e culturais, saneamento, dispêndios com proteção ambiental, indicadores agroambientais, monitoramento ambiental, riscos e desastres ambientais, unidades de conservação da natureza e terras indígenas, gestão e política ambientais e doenças, entre outros aspectos (IBGE, 2018).

O depósito inadequado de elemento eletrônico em aterros sanitários provoca contaminação do lençol freático (KEMERICH et al., 2013). Bucci et al. (2015) salientam a necessidade de mensuração da poluição da água e sua implicação na saúde pública.

O Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA) e Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO), regulam a política nacional de resíduos sólidos no país (BRASIL, 2010). Franco, Munoz e Garcia (2016) ressaltam que não se pode prescindir da redução de EED no meio ambiente. Ribeiro, Granato e Malpass (2016) relatam segregação incorreta de resíduos em hospital público, em estudo realizado também no município de Uberaba-MG.

Do mesmo modo, Kemerich et al. (2013) destacam o perigo da contaminação decorrente do descarte inadequado de EED e riscos à saúde. Citam o risco provocado pelo cádmio, quanto aos distúrbios gastrintestinais, lesões renais, alteração morfológica e da fisiologia do córtex renal. E, que após a inalação, pode ainda causar pneumonia química.

Elementos como o chumbo geram complicações renais, hipertensão, doenças cerebrovasculares, perda de apetite, distúrbios digestivos e cólicas abdominais, além da anemia, neuropatia periférica e a alterações cognitivas. Por sua vez, o

CAETANO, Ketry Kellen Prado Disposable electronic elements: impact on public health. **LIPH Science Journal**, v. 5, n. 1, p. 73-88, Jan./June, 2018. <www.liphscience.com>

cromo pode levar ao câncer de laringe, de faringe, de traqueia e pulmonar, além de provocar distúrbios hepáticos, renais e gastrintestinais. O lítio modifica funções do sistema nervoso e dos rins (KEMERICH et al., 2013).

Ainda, o manganês leva ao manganismo ou parkinson mangânico, causada por lesão crônica do Sistema Nervoso Central (SNC), além de bronquite e pneumonia e outras doenças do trato respiratório. A intoxicação por mercúrio é considerada grave, uma vez que o metal não é biodegradável, afetando o SNC e conseqüentemente alteração de comportamento, esquecimento, tremores, dormência, formigamento e alterações na visão e audição. O Níquel pode causar câncer, dermatites, distúrbios gastrintestinais e respiratórios e alterações imunológicas. Por sua vez, o zinco pode levar ao câncer testicular (KEMERICH et al., 2013).

Desse modo, o atual estudo alerta quanto aos riscos do descarte inadequado de EED para a saúde pública na comunidade Uberabense.

Conclusão

A investigação do descarte de elementos eletrônicos quanto à prevenção e educação, reutilização, reciclagem, armazenamento e impacto na saúde pública evidencia riscos à saúde da comunidade uberabense devido à prática que ainda persiste de encaminhamento dos mesmos para a coleta comum. Pode-se inferir que a política de gestão pública do descarte de elementos eletrônicos no município de Uberaba não apresenta ainda soluções definitivas ou projetos em andamento que atendam aos quatro pilares do tratamento de elementos eletrônicos descartáveis em relação à prevenção, educação, reciclagem, reutilização e armazenamento, oferecendo riscos à saúde pública.

Referências

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Enfermagem, Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). 2018. Orientadora: [Nazaré Pellizzetti Szymaniak](#). Banca Examinadora: [Siomar de Castro Soares](#)

CAETANO, Ketry Kellen Prado Disposable electronic elements: impact on public health. **LIPH Science Journal**, v. 5, n. 1, p. 73-88, Jan./June, 2018. <www.liphscience.com>

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **D.O.U.**, Brasília, DF, 03 ago. 2010, Seção 1, p. 3. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2010/lei-12305-2-agosto-2010-607598-publicacaooriginal-128609-pl.html>>. Acesso em: 6 nov. 2018.

BUCCI, M. M. H. S. et al. Análise de metais, agrotóxicos, parâmetros físico-químicos e microbiológicos nas águas da Represa Dr. João Penido, Juiz de Fora, MG. **Rev. Ambient. Água**, Taubaté, v. 10, n. 4, p. 804-824, dez. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-993X2015000400804&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 7 jul. 2018.

CARDOSO, F. Lixo eletrônico ameaça países emergentes, mas reciclagem pode ser a solução, 2010. Disponível em: <<http://www.akatu.org.br/central/noticias/2010/lixo-eletronicameacapaisesemergentes-mas-reciclagem-pode-ser-a-solucao>>. Acesso em: 22 jan. 2017.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 257 de 30 de junho de 1999. Estabelece a obrigatoriedade de procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada para pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos. Diário Oficial, Brasília, DF, nº 139, 22 jul. 1999, Seção 1, p. 28-29

FRANCO, L. F. L.; MUNOZ, P. T. L.; GARCI A, F. G. M. Los riesgos de los metales pesados en la salud humana y animal. **Rev. Bio. Agro**, Popayán, v. 14, n. 2, p. 145-153, dez. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612016000200017&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 7 jul. 2018.

FORNALCZYK, A.; WILLNER, J. Recovery of precious metals from different kind of waste. Conference Paper. In: INTERNACIONAL CONFERENCE: PRIMUM NON NOCERE, 2., 2016. **LIPH Science J.**, Uberaba, MG, v.3, n.3, p. 9-10, Sept./Dec., 2016. Disponível em: <<http://www.liphscience.com/submissoes/OfEcTqn9av5D1D6o.pdf>> Acesso em: 22 jan. 2017.

CAETANO, Ketry Kellen Prado Disposable electronic elements: impact on public health. **LIPH Science Journal**, v. 5, n. 1, p. 73-88, Jan./June, 2018. <www.liphscience.com>

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatísticas**: multidomínio: meio ambiente. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/multidominio/meio-ambiente.html>>. Acesso em: 6 nov. 2018.

JURAS, I. da A. G. M. **Legislação sobre reciclagem do lixo**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2000. (Nota Técnica). Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/estudos-e-notas-tecnicas/publicacoes-da-consultoria-legislativa/arquivos-pdf/pdf/010696.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2017.

KEMERICH, P. D. da C. et al. Impactos ambientais decorrentes da disposição inadequada de lixo eletrônico no solo. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal-SP, v. 10, n. 2, p. 208-2019, 2013 Disponível em: <<http://ferramentas.unipinhal.edu.br/engenhariaambiental/viewarticle.php?id=900>>. Acesso em: 07 jul 2018.

NATUME, R. Y.; SANT'ANNA, F. S. P. Resíduos eletrônicos: um desafio para o desenvolvimento sustentável e a nova lei da política nacional de resíduos sólidos. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION: "cleaner production initiatives and challenges for a sustainable world", 3., 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade Paulista, 2011. p.1-9. Disponível em: <http://www.advancesincleanerproduction.net/third/files/sessoes/5b/6/natume_ry%20-%20paper%20-%205b6.pdf> Acesso em: 17 abr. 2017

RIBEIRO, R. A. L.; GRANATO, A. C.; MALPASS, G. R. P. Factors associated with incorrect segregation of health service waste. **LIPH Science J.**, Uberaba, MG, v. 3, n. 1, p.68-81, jan./mar., 2016. Disponível em: <<http://www.liphscience.com/submissoes/vSb6rzln6o0BeXqk.pdf>> acesso: Acesso em: 22 jan. 2017.

WEILER, E. B. et al. Lixo eletrônico: avaliação e conscientização nos municípios de Frederico Westphalen e Taquaruçu do Sul. **REGET**, Santa Maria, RS, v. 17, n. 17, p. 3401-3406, dez. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/10925/pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2017.

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Enfermagem, Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). 2018. Orientadora: [Nazaré Pellizzetti Szymaniak](#). Banca Examinadora: [Siomar de Castro Soares](#)

CAETANO, Ketry Kellen Prado Disposable electronic elements: impact on public health. **LIPH Science Journal**, v. 5, n. 1, p. 73-88, Jan./June, 2018. <www.liphscience.com>

Anexo - Instrumento de coleta de dados do descarte de elementos eletrônicos pela comunidade uberabense.

Parte 1 – Dados sociodemográficos

- 1.1 Idade:
- 1.2 Sexo:
- 1.3 Profissão:

Parte 2 - Opinião pública dos comerciantes da comunidade uberabense

- 2.1 De que modo este estabelecimento comercial descarta os equipamentos eletrônicos?

Parte 3 - Opinião pública de transeuntes da comunidade uberabense

- 3.1 De que modo descarta os equipamentos eletrônicos?

Parte 4 - Opinião pública de dirigente da Prefeitura Municipal

- 4.1 Qual a política de gestão para o descarte de elementos eletrônicos do município?
- 4.2 Quais as ações da prefeitura em relação descarte de elementos eletrônicos no município?
- 4.3 Quais perigos detectados no descarte dos elementos eletrônicos nos aterros sanitários do município?
- 4.4 Qual a conduta desta Prefeitura Municipal para cada um dos 4 princípios de manuseio dos elementos eletrônicos descartáveis (EED): prevenção e educação, reaproveitamento, reciclagem, estocagem.
- 4.5 Qual Protocolo esta Prefeitura Municipal adota?
- 4.6 Há licença ambiental desta Prefeitura Municipal para reciclagem e estocagem?

Parte 5 - Opinião pública de representante da empresa de serviço terceirizado

- 5.1 Qual a política de gestão para o descarte de elementos eletrônicos no município?
- 5.2 Quais as ações do Serviço terceirizado em relação descarte de elementos eletrônicos no município?
- 5.3 Quais perigos detectados no descarte dos elementos eletrônicos nos aterros sanitários do município?
- 5.4 Qual a conduta deste serviço terceirizado para cada um dos 4 princípios de manuseio dos elementos eletrônicos descartáveis (EED): prevenção e educação, reaproveitamento, reciclagem, estocagem?
- 5.5 Qual Protocolo esta adotado por este serviço terceirizado em relação ao processamento dos elementos eletrônicos descartados?
- 5.6 Há licença ambiental deste serviço terceirizado para reciclagem e estocagem?

Parte 6: Opinião pública de dirigente de instituição hospitalar governamental

- 6.1 Qual a política de gestão para o descarte de elementos eletrônicos desta instituição hospitalar?
- 6.2 Quais as ações nesta instituição hospitalar em relação descarte de elementos eletrônicos?
- 6.3 Quais perigos detectados no descarte dos elementos eletrônicos nesta instituição?
- 6.4 Qual a conduta desta instituição hospitalar pública para cada um dos 4 princípios de manuseio dos elementos eletrônicos descartáveis (EED): prevenção e educação, reaproveitamento, reciclagem, estocagem.
- 6.5 Qual Protocolo desta instituição hospitalar pública adotado para o descarte de elemento eletrônico?
- 6.6 Há licença ambiental desta instituição hospitalar pública para reciclagem e estocagem?