

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO
PATROCÍNIO
Graduação em Ciências Biológicas

ANÁLISE QUANTITATIVA DE LÂMPADAS E
ELETROELETRÔNICOS GERADOS NO HOSPITAL E
MATERNIDADE MED CENTER- PATROCÍNIO/MG

Luana Lelis dos Santos

PATROCÍNIO – MG
2017

LUANA LELIS DOS SANTOS

**ANÁLISE QUANTITATIVA DE LÂMPADAS E
ELETROELETRÔNICOS GERADOS NO HOSPITAL E
MATERNIDADE MED CENTER- PATROCÍNIO/MG**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como exigência parcial para obtenção do grau
de Bacharelado em Ciências Biológicas, pelo
Centro Universitário do Cerrado Patrocínio.

Orientador: Prof. Bruno Pereira Diniz

**PATROCÍNIO - MG
2017**

Trabalho de conclusão de curso intitulado “*Análise quantitativa de lâmpadas e eletroeletrônicos gerados no Hospital e Maternidade Med Center- Patrocínio/MG*”, de autoria da graduanda Luana Lelis dos Santos, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Bruno Pereira Diniz – Orientador

Instituição: UNICERP

Profª. Me. Leticia Pereira Silva

Instituição: UNICERP

Profª. Me. Carolina Mendes Fossa

Instituição: UNICERP

Data da aprovação:

Patrocínio, 22 de Novembro de 2017

DEDICO este estudo aos meus pais que nunca mediram esforços para me ajudar, além de todo apoio emocional e financeiro dado a mim nessa jornada, essa conquista também é de vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me sustentando nos momentos mais difíceis, me dando força e sabedoria para seguir sempre em frente, e sempre permitir que os meus sonhos se concretizem.

Aos meus amados pais, Lázaro Roberto dos Santos e Analzira Aparecida Lelis Santos por toda dedicação, carinho e amor a mim destinados ao longo de minha vida, vocês são a minha maior motivação, meu melhor exemplo de luta e persistência.

Ao meu esposo Alexandre Weitzel Porto, por sempre caminhar ao meu lado, sendo compreensivo e paciente, principalmente nesses anos de graduação.

A minha irMãe Lidiane Lelis dos Santos, por todo cuidado que sempre teve por mim e pela ajuda nos momentos de desespero.

Ao Prof. Bruno Pereira Diniz, sempre atencioso e paciente durante a elaboração do estudo.

As minhas amigas Maria Clara Fonseca e Eunice Pereira que em momento algum pouparam de seu tempo para me atender e auxiliar.

Aos meus colegas de sala que se tornaram meus grandes amigos, Débora Patrícia, Jéssica Souza e Rogério Vieira, por todos os momentos bons e ruins compartilhados.

Aos meus amigos que na verdade já fazem parte da minha família, por entenderem o motivo do meu sumiço, e também pelos momentos alegres e de descontração vividos, mesmo quando eu estava uma pilha de nervos sempre dispostos a me distrair.

Em geral, a todos que de uma forma e outra estiveram ao meu lado no decorrer desses quatro anos de graduação, os meus mais sinceros agradecimentos.

RESUMO

Introdução: Os aparelhos eletroeletrônicos estão presentes em nosso cotidiano a fim de agilizar e facilitar nossas atividades diárias. Diante dessa necessidade, o mercado lança todos os dias aparelhos mais modernos com maiores e melhores capacidades. Tal fato tem feito com que as pessoas percam o hábito de usar seus aparelhos até o total desgaste, tornando aparelhos que se encontram em bom estado em obsoletos. Essa evolução tecnológica nos remete uma grande problemática relacionada à geração desse tipo de resíduos, sabendo que possuem em sua composição metais pesados que se descartados de forma inadequada podem causar danos à saúde e ao meio ambiente. Relacionada a poluição do meio ambiente, temos as lâmpadas fluorescentes, que surgiram dando ao homem o domínio sobre a escuridão, porém em sua composição existem metais pesados como é o caso do mercúrio. **Objetivo:** Realizar um levantamento da quantidade anual dos produtos desprezados no pós consumo, identificar a destinação final dos resíduos gerados no Hospital e Maternidade Med Center e demonstrar a importância da destinação correta do resíduos. **Material e métodos:** O estudo foi realizado no Hospital e Maternidade Med Center, que tem contratada a empresa Pro Ambiental para tratamento e destinação final das lâmpadas fluorescentes e aparelhos eletrônicos no pós-consumo. A coleta dos materiais é feita semanalmente e após o tratamento são enviados os certificados contendo a quantidade em unidades e/ou quilogramas de resíduos recolhidos. O tratamento é feito de duas formas: os aparelhos eletrônicos são incinerados e as lâmpadas fluorescentes tratadas pelo sistema Bulbox. Através dos certificados foram rastreados os meses em que houve descarte de tais materiais, somando assim a quantidade anual gerada de junho de 2012 a setembro de 2017. **Resultados:** A partir do levantamento de dados contidos nos certificados mensais foi identificada a quantidade de lâmpadas fluorescentes e aparelhos eletroeletrônicos descartados no pós-consumo. Sendo nos últimos cinco anos descartados 1.125 unidades de lâmpadas e 329 quilogramas de eletrônicos. **Conclusão:** Conclui-se com esse estudo que a instituição obedece todas as normas e leis instituídas relacionadas ao plano de gerenciamento de resíduos, descartando adequadamente os que são gerados na instituição.

Palavras chave: descarte; resíduos eletrônicos; lâmpadas fluorescentes

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Danos à Saúde e ao Meio Ambiente decorrentes da contaminação de metais pesados de aparelhos eletrônicos e lâmpadas fluorescentes.....	19
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela1 – Dados anuais de descarte de lâmpadas e eletrônicos, 2017.....	18
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UNICERP – Centro Universitário do Cerrado Patrocínio

PNRS- Política Nacional de Resíduos Sólidos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS.....	12
2. 1 Objetivos Gerais.....	12
2. 2 Objetivos específicos.....	12
3. ARTIGO CIENTIFICO.....	13
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
5. CONCLUSÕES	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
APÊNDICES.....	26
ANEXOS.....	28

1 INTRODUÇÃO

Os aparelhos eletrônicos e as lâmpadas são itens que se fazem necessários na vida cotidiana desde os pequenos aos grandes centros urbanos. As lâmpadas deram ao homem o domínio sobre a escuridão, facilitando atividades noturnas que antes eram inviáveis, trazendo mais segurança e comodidade.

Para facilitar nossas atividades diárias temos também os eletroeletrônicos, que possuem diferentes finalidades, são aparelhos que nos proporcionam conforto, segurança, praticidade, agilidade, entre outros. Estão presente em praticamente tudo o que precisamos para trabalho, estudo e entretenimento.

Os problemas ambientais causados pelo descarte inadequado de resíduos eletrônicos e lâmpadas fluorescentes gerados no pós-consumo, decorrentes da constante evolução tecnológica a qual vivemos, vêm trazendo grandes preocupações.

Sabendo que possuem em sua composição componentes que causam malefícios ao meio ambiente e a saúde humana quando descartados inadequadamente. Os metais pesados presentes nesses produtos contaminam o solo, os lençóis freáticos, poluem o ar quando são queimados, além de atingir a cadeia alimentar.

Em nossa cidade são visíveis todos os dias nas lixeiras e em lotes baldios, televisões tubos de raios catódicos ou monitores tubos, lâmpadas fluorescentes, entre outros, tal fato pode ser devido à falta de divulgação do posto de coleta ou por hábitos negativos que as pessoas já possuem.

Mesmo após sete anos de quando foi sancionada a lei nº 12.305/2010 que institui a PNRS-Política Nacional de Resíduos Sólidos, que prevê atitudes de desenvolvimento sustentável que ainda infelizmente em prática não é seguido como deveria.

A PNRS reúne um conjunto de ações e diretrizes com a finalidade de preservar os recursos naturais e o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, nela está instituído que os geradores de resíduos sólidos estão condicionados a elaborar e operacionalizar o plano de gerenciamento para descarte final adequado.

Diante dessa problemática que é o aumento dessa geração de resíduos, é de extrema importância conhecer como é realizado o descarte desses resíduos. O estudo visa identificar como é a gestão ambiental de uma empresa da cidade de Patrocínio/MG, o Hospital e

Maternidade Med Center, e fazer uma análise quantitativa anual do descarte dos resíduos gerados nesta instituição, através do levantamento de dados contidos nos certificados de tratamento e destinação final de resíduos que são emitidos pela empresa responsável pela coleta.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Identificar os mecanismos da gestão do lixo eletrônico e lâmpadas fluorescentes produzido no Hospital e Maternidade Med Center.

2.2 Objetivos específicos

Realizar um levantamento sobre a quantidade de resíduos descartados anualmente.

Determinar os processos de destinação do lixo eletrônico e lâmpadas produzidos no Hospital e Maternidade Med Center.

3 ARTIGO CIENTÍFICO

ANÁLISE QUANTITATIVA DE LÂMPADAS E ELETROELETRÔNICOS GERADOS NO HOSPITAL E MATERNIDADE MED CENTER- PATROCÍNIO/MG

BRUNO PEREIRA DINIZ ¹
LUANA LELIS DOS SANTOS²

RESUMO

Introdução: Os aparelhos eletroeletrônicos estão presentes em nosso cotidiano a fim de agilizar e facilitar nossas atividades diárias. Diante dessa necessidade, o mercado lança todos os dias aparelhos mais modernos com maiores e melhores capacidades. Tal fato tem feito com que as pessoas percam o hábito de usar seus aparelhos até o total desgaste, tornando aparelhos que se encontram em bom estado em obsoletos. Essa evolução tecnológica nos remete uma grande problemática relacionada à geração desse tipo de resíduos, sabendo que possuem em sua composição metais pesados que se descartados de forma inadequada podem causar danos à saúde e ao meio ambiente. Relacionada a poluição do meio ambiente, temos as lâmpadas fluorescentes, que surgiram dando ao homem o domínio sobre a escuridão, porém em sua composição existem metais pesados como é o caso do mercúrio. **Objetivo:** Realizar um levantamento da quantidade anual dos produtos desprezados no pós consumo, identificar a destinação final dos resíduos gerados no Hospital e Maternidade Med Center e demonstrar a importância da destinação correta dos resíduos. **Material e métodos:** O estudo foi realizado no Hospital e Maternidade Med Center, que tem contratada a empresa Pro Ambiental para tratamento e destinação final das lâmpadas fluorescentes e aparelhos eletrônicos no pós-consumo. A coleta dos materiais é feita semanalmente e após o tratamento são enviados os certificados contendo a quantidade em unidades e/ou quilogramas de resíduos recolhidos. O tratamento é feito de duas formas: os aparelhos eletrônicos são incinerados e as lâmpadas fluorescentes tratadas pelo sistema Bulbox. Através dos certificados foram rastreados os meses em que houve descarte de tais materiais, somando assim a quantidade anual gerada de junho de 2012 a setembro de 2017. **Resultados:** A partir do levantamento de dados contidos nos certificados mensais foi identificada a quantidade de lâmpadas fluorescentes e aparelhos eletroeletrônicos descartados no pós-consumo. Sendo nos últimos cinco anos descartados 1.125 unidades de lâmpadas e 329 quilogramas de eletrônicos. **Conclusão:** Conclui-se com esse estudo que a instituição obedece todas as normas e leis instituídas relacionadas ao plano de gerenciamento de resíduos, descartando adequadamente os que são gerados na instituição.

Palavras chave: descarte; resíduos eletrônicos; lâmpadas fluorescentes

¹ Professor orientador e docente do UNICERP: brunodiniz@unicerp.edu.br

² Discente do curso de Ciências Biológicas do UNICERP: luhlelis@hotmail.com

ABSTRACT

Introduction: The electronic devices are available in our daily life in order to speed up and recharge our daily activities. Faced with this need, the market launches modern appliances with bigger and better capacities every day. This fact has as a result people for danger of using the devices until the total wear, making devices that are in good condition in obsolete. This technological evolution sends us a great problem related to the generation of this type of waste, knowing that it has in its composition heavy metals that if discarded of inadequate form can cause damages to the health and environment. Related to pollution of the environment, such as fluorescent light bulbs, have emerged giving man over the darkness, but in its composition there are heavy metals such as mercury. **Objective:** To carry out a survey of the annual quantity of products despised, without consumption, to identify a final destination of the residues generated in the Hospital and Maternity Med Center and to demonstrate the importance of the correct destination of the residues. **Materials and methods:** The study conducted at the Hospital and Maternity Med Center, which has contracted the company Pro Ambiental for treatment and purpose of fluorescent lamps and electronic devices without post-consumption. A collection of the materials and materials and wireless after treatment are sent certificates containing a quantity in units and / or kilograms of collected waste. The treatment is done in two ways: electronic devices are incinerated and as fluorescent lamps treated by the Bulbox system. Through the testing of materials, thus totaling an annual amount generated from June 2012 to September 2017. **Results:** From the data collection contained in the monthly certificates to identify a quantity of fluorescent and electronic devices discarded without post- consumption. Our last five years being discarded 1,125 units of lamps and 329 kilograms of electronics. **Conclusion:** It is concluded with this study that the institution obeys all the norms and laws instituted related to the plan of waste management, properly discarding those that are generated in the institution.

Key words: discard; electronic waste; fluorescent lamps

INTRODUÇÃO

Os aparelhos eletroeletrônicos estão presentes em nosso cotidiano com diversos objetivos dentre eles o de facilitar e agilizar nossas atividades diárias. Televisões, geladeiras, rádios, celulares, computadores, impressoras, são alguns exemplos de aparelhos

eletroeletrônicos com diferentes finalidades. Eles servem como meio de notícias, comunicação, entretenimento, conservação de alimentos, entre outros (NATUME e SANT'ANNA, 2011).

De acordo com Rocha et al. (2012), a necessidade constante do uso de equipamentos eletroeletrônicos e a busca por modernidade ou aparelhos com maiores capacidades são lançadas diariamente, tal fato faz com que as pessoas percam o hábito de usar as coisas até o seu total desgaste. O desejo de se manter atualizado e querer novas tecnologias nos leva a consumir aparelhos mais atuais, tornando-os aparelhos sem utilidade, de certa forma obsoletos.

Kunrath e Veith (2015), afirmam que esses aparelhos sem uso nem sempre possuem destinação final adequada, muitas pessoas guardam em casa e outras simplesmente descartam juntamente com os resíduos domésticos.

A evolução da tecnologia e de seu uso nos remete a uma problemática relacionada à produção de resíduos. Sabe-se, portanto, que os eletrônicos são constituídos de metais (cádmio, mercúrio, ouro, cobre, prata, etc.) que se descartados na natureza, sem o devido tratamento, lhe causam diversos danos (NATUME e SANT'ANNA, 2011).

Esses resíduos quando são depositados na natureza podem contaminar lençóis freáticos e, em caso de serem queimados, poluem o ar, sendo bastante prejudiciais ao meio ambiente e ao ser humano (RODRIGUES, 2007).

No que tange à poluição do meio ambiente pelo descarte inadequado de resíduos, temos como exemplo as lâmpadas incandescentes e fluorescentes (OLIVEIRA et al., 2006).

Ainda no século XIX a invenção da lâmpada incandescente trouxe a liberdade do homem sobre a escuridão. Após aproximadamente 140 anos a lâmpada incandescente é substituída pela lâmpada fluorescente, no entanto a problemática e a preocupação com a preservação dos recursos naturais que atendem as necessidades humanas somos levados a indagar, como fazer o descarte correto destes resíduos perigosos para que não continue trazendo danos à natureza e ao ser humano (ARANTES; MAIA, 2015).

Após crises de apagões que o Brasil passou em 2011 o governo federal passou a recomendar a troca das lâmpadas incandescentes pelas fluorescentes, como meio de reduzir gastos com o consumo de energia elétrica (BACILA et al., 2014).

Com a proibição da produção e importação das lâmpadas incandescentes a partir de 2017, atentaremos para as características, vantagens e desvantagens das lâmpadas fluorescentes (GOVERNO DO BRASIL, 2016).

O termo fluorescente abrange uma família de lâmpadas contendo mercúrio, metal que apresenta toxicidade e bioacumulação. No pós-consumo são classificadas como resíduos perigosos, de acordo com ABNT 10.004/2004 (ARANTES; MAIA, 2015).

Walter e Windmøller, 2006 afirmam que em comparação à lâmpada incandescente as lâmpadas fluorescentes possuem uma durabilidade maior, gerando assim menos dejetos, gastam menos energia, por transformar em luz praticamente toda energia recebida enquanto lâmpadas incandescentes convertem em luz apenas 8% da energia elétrica recebida.

Apesar do fato de gerar menor quantidade de resíduos quando comparada à lâmpada incandescente, a lâmpada fluorescente apresenta maior perigo devido à presença de mercúrio em sua composição (SILVA, 2010).

O mercúrio presente em uma lâmpada não apresenta grandes riscos, mas em grande escala e descartado de forma inadequada causam grandes prejuízos à saúde humana e a natureza, por ser um metal pesado tóxico. (ARANTES; MAIA, 2015).

Visando reduzir os impactos ambientais causados pelos resíduos desprezados, foi sancionada em 2010 a Lei nº 12.305/2010 que institui a PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos, que propõe a prática de hábitos de consumo sustentável, o incentivo a reciclagem e a destinação final adequada dos dejetos (BRASIL, 2012).

A PNRS reúne o conjunto de diretrizes e ações a fim de preservar os recursos naturais e o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos. A lei institui a coleta seletiva, que se dá através da separação dos resíduos, de acordo com sua constituição ou composição. Para posteriormente reciclagem do lixo seco e transformação de adubo do lixo orgânico.

Dos planos da política citados no art.15 estão as metas de redução, reutilização e reciclagem, conhecido como 3R's cujo objetivo é reduzir a quantidade final de resíduos descartados.

A PNRS também prevê sobre a responsabilidade compartilhada, a logística reversa, que viabiliza a coleta e restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento ou para destinação ambiental adequada. O que na prática não tem seguido como deveria, por falta ainda de conscientização das pessoas e de fiscalização por órgãos competentes (OLIVEIRA et al., 2015).

Considerando este cenário e as graves consequências que o descarte inadequado pode ocasionar, este estudo justifica-se por permitir analisar a real situação de como é feito o descarte desses resíduos em uma empresa privada em Patrocínio.

Este trabalho busca por meio de levantamento de dados contidos em certificados de tratamento e destinação final de resíduos emitidos pela empresa coletora, identificar a

quantidade anual dos produtos desprezados no pós-consumo e a destinação final dos resíduos gerados no Hospital e Maternidade Med Center.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O presente estudo foi executado no Hospital e Maternidade Med Center, localizado na cidade de Patrocínio-MG, com uma área total de 4.369,57 m². Este hospital atua há 21 anos oferecendo serviços voltados à área da saúde, contendo 50 leitos de atendimento clínicos e cirúrgicos, UTI adulto, hemodinâmica, pronto atendimento com capacidade para pequenos procedimentos, além do centro de diagnóstico por imagem.

Apresenta modernos equipamentos de alta tecnologia sendo oferecidos exames de Mamografia Digital, Ultrassonografia, Raio-X Digital, Densitometria Óssea, Tomografia Computadorizada com tecnologia MultiSlice, Ressonância Magnética, entre outros.

Possui como missão oferecer soluções em saúde através da utilização de alta tecnologia com o objetivo maior de salvar e preservar vidas.

Certificado de pesagem dos resíduos

A Pró Ambiental é a empresa responsável pela coleta semanal, pesagem (Apêndice A), transporte e tratamento dos resíduos infectantes, químicos, perfurocortantes e escarificantes, lâmpadas e eletroeletrônicos que são gerados no Hospital Med Center desde o ano de 2012; gerando assim certificado de tratamento e destinação final de resíduos mensalmente (Anexo A) com a quantidade a eles destinado.

Possui duas formas de tratamento dos resíduos: incineração e sistema Bulbox. A incineração é realizada entre combustível, comburente e temperatura ideal eliminando ao máximo a emissão de gases nocivos e sustentando a autocombustão não necessitando assim de combustível auxiliar. O sistema Bulbox oferece ao mercado solução para o descarte adequado de lâmpadas; é um processo físico químico a seco de descaracterização a partir da trituração e filtragem mecânica e química.

Levantamento de dados

Por meio dos certificados mensais emitidos pela Pró Ambiental, foram rastreados, desde junho de 2012 até setembro de 2017, apenas os meses em que se realizou a coleta de

lâmpadas e eletrônicos para comparação das quantidades descartadas que será realizada via tabela específica.

Dentre os resíduos eletrônicos, os mais consumidos/ descartados pela instituição nesse período de análise foram reatores de lâmpadas fluorescentes, fontes de computador, nobreak, teclados, mouses, computadores, telefones, entre outros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos através do levantamento de dados contidos nos certificados mensais, foi elaborada uma tabela quantitativa anual (Tabela 1) dos resíduos descartados pelo Hospital e Maternidade Med Center.

Tabela 1: Dados anuais de descarte de lâmpadas e eletrônicos, 2017.

Ano	Lâmpadas	Eletrônicos
	<i>Unidades</i>	Quilogramas(Kg)
2012	167	
2013	152	
2014	147	
2015	185	
2016	265	83
2017	209	246
Total	1.125	329

Fonte: Autor, 2017

Sendo representativa nesse estudo uma amostragem dos últimos cinco anos, observa-se que em média houve aumento anual dos resíduos descartados.

Tendo ciência de que o mercado faz um apelo muito intenso para que empresas e população se mantenham atualizados, fazendo que novas versões sejam lançadas todos os dias, reduzindo assim a vida útil dos aparelhos (ROCHA et al., 2012).

De acordo com Celinski et al. (2011), tal fato evidencia o grande aumento na geração desses resíduos, fato esse que destaca também a preocupação ambiental relacionada à disposição final dos mesmos.

Na tabela 1 não consta dados para os eletrônicos descartados anteriores ao ano de 2016, pois os mesmos eram recolhidos pela Prefeitura Municipal de Patrocínio-MG, para destinação final.

Na Seção V do capítulo II da PNRS (2012) institui que os geradores de resíduos sólidos estão condicionados a elaborar e operacionalizar o plano de gerenciamento para tratamento e descarte final dos mesmos.

De 2016 até a presente data, período de aproximadamente um ano o hospital descartou 329 quilogramas de aparelhos eletroeletrônicos com defeitos ou em desuso e em cinco anos 1.125 unidades de lâmpadas fluorescentes queimadas/ou quebradas. O período espaçado de tempo em cada coleta deve se ao fato de que é necessário juntar determinada quantidade.

Bastos, Silva e Guerino(2011) afirmam que, se todos esses resíduos fossem descartados de forma inadequada trariam grandes prejuízos ao meio ambiente e ao ser humano, devido aos componentes tóxicos presentes nestes aparelhos.

Uma vez que essas substâncias tóxicas penetram o solo contaminam-no, alterando características como condições de oxidação, acidez, infiltram-se no lençol freático atingindo os cursos d'água, penetrando tecidos vegetais e animais, chegando assim à cadeia alimentar (ROCHA, 2009).

Colocando o homem em situações de exposição, as vias geralmente são: consumo de água e alimentos procedentes de solo contaminados; contato dérmico direto da fonte poluidora; ingestão do solo contaminado (geralmente crianças) e inalação de gases em casos de queimadas (ROCHA, 2009)

A seguir no quadro 1, indica características com os possíveis danos ocorrentes á saúde e ao meio ambiente causados por metais pesados e as principais aplicações nos aparelhos eletrônicos.

Quadro 1: Danos à Saúde e ao Meio Ambiente decorrentes da contaminação de metais pesados de aparelhos eletrônicos e lâmpadas fluorescentes

Metal	Possíveis danos à Saúde	Possíveis danos ao Meio Ambiente	Principais aplicações
Mercúrio	Afeta o sistema nervoso central, sistema renal, sistema pulmonar.	Pode tornar-se solúvel em água; acumula-se em organismos vivos.	Lâmpadas fluorescentes, computadores.
Cádmio	Afeta o córtex renal, redução na produção de glóbulos vermelhos,	Bioacumulativos, persistente e tóxico para o meio ambiente.	Baterias, computadores.

Chumbo	Sistema nervoso, medula óssea e rins.	Bioacumulativos	Proteção contra Raios-X, Revestimento de cabos elétricos.
---------------	---------------------------------------	-----------------	---

Fonte: Quadro adaptado com base nas informações de Rocha, 2009.

De acordo com Santos, Nascimento e Neutzling (2015) as lâmpadas LED (light emitting diodo) têm despertado grande interesse no mercado, são constituídas por um diodo semicondutor que quando energizado emite luz.

As lâmpadas LED possuem características bastante satisfatórias, como por exemplo: o consumo energético é inferior aos outros modelos de lâmpadas, tem maior durabilidade, é feita de material não atóxico ao meio ambiente (SANTOS et al., 2015).

As lâmpadas LED diferentemente das lâmpadas fluorescentes não possuem mercúrio em sua composição, podendo inclusive ser descartadas em lixo comum (INMETRO, 2017)

CONCLUSÕES

Conclui-se com esse estudo que a empresa diante dessa problemática, que é o aumento dos resíduos eletrônicos e de lâmpadas fluorescentes, demonstra que está dentro das normas e leis que instituem a obrigatoriedade pelo gerenciamento dos resíduos gerados.

REFERÊNCIAS

ARANTES, T. R.; MAIA, C. H. **Percepção ambiental de descarte de lâmpadas fluorescentes no comércio de município de Rio Verde – GO**. 2014. 5 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade do Rio Verde.

BACILA, D. M.; FISCER, K.; KOLICHESKI, M. B. Estudo sobre reciclagem de lâmpadas fluorescentes. **Eng. Sanit. Ambiental**, Rio de Janeiro, vol. 19. n. Ed. Especial, p. 21-30, 2014.

BASTOS, N. S.; SILVA, L. M. S.; GUERINO, R. D. S. Lixo eletrônico e a contribuição da população com o meio ambiente em Presidente Prudente. **Colloquim Exactarum**, Presidente Prudente, vol. 3, n. 1, p. 22-27, 2011.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2 ed. Brasília: Câmara dos deputados, 2012.

CELINSKI, T. M. et al. Perspectivas para reuso e reciclagem do lixo eletrônico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 2., 2011, Londrina. Anais... Londrina: UNOPAR, 2011.

GOVERNO DO BRASIL. Lâmpadas incandescentes saem do mercado a partir de julho. 2016. Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2016/06/lampadas-incandescentes-saem-do-mercado-a-partir-de-julho> > . Acesso em 15 de outubro de 2017.

INMETRO. Portaria nº86, 10 de abril de 2017. Lâmpadas LED. Rio de Janeiro: **Ministério da Indústria**, 2017.

KUNRATH, J. L. VAIT, H. M. Resíduos eletrônicos: materiais reaproveitados dentro da cadeia de processamento. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, Rio Grande do Sul, vol. 10, n. 2, p. 68-72, 2015. ISSN 1809-8797.

NATUME, R. Y.; SANT'ANA, 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, 3., 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Cleaner Production Initiatives And Challenges For a Sustainable World, 2011.

OLIVEIRA, M. R. et al. Gerenciamento de resíduos tóxicos de lâmpadas fluorescentes. In: IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, Universidade do Vale do Paraíba, 2006. **Anais...** Vale do Paraíba: UNIVAP, 2006. p. 980-984.

OLIVEIRA, R. C. et al. Quatro R: Conceito fundamental para a gestão do lixo. **Colloquim Exactarum**, Presidente Prudente, vol. 12, n. 2, p. 153-160, 2015.

ROCHA, A. C. et al. Lixo eletrônico: Um levantamento da produção científica e dos *hot topics* publicados na base *Web of Science* na última década. Estudos **Tecnológicos em engenharia**, Paraná, vol. 8, n. 2, p. 36-48, 2012.

ROCHA, A. F. **Cádmio, Chumbo, Mercúrio- A problemática destes metais pesados na saúde pública**. 2009. 63 f. Dissertação (Monografia em Ciências da Nutrição)- Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Porto, 2009.

RODRIGUES, A. C. **Impactos socioambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: Estudo da cadeia pós-consumo no Brasil**. 2007. 321 f. Dissertação (Pós Graduação em Engenharia, arquitetura e Urbanismo) – Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara D'Oeste.

SANTOS, C. A. F.; NASCIMENTO, L. F. M.; NEUTZLING, D. M. A gestão dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) e as consequências para a sustentabilidade: As práticas de descarte dos usuários organizacionais. **Revista Capital Científico – Eletrônica (RCCe)**, Paraná, vol. 12, n. 1, p. 78-96, 2014. ISSN 2177-4153.

SILVA, F. M. D. **Análise do descarte de lâmpadas fluorescentes na cidade do Recife**. 2010. 84 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

WALTER, A. D. J.; WINDMOLLER, C. C. Questão do mercúrio em lâmpadas fluorescentes. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, vol. 15, n. 28, p. 15-19, 2008.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que esse estudo sirva como incentivo para a realização de novos trabalhos, que visem conscientizar a população e outras empresas sobre a importância do descarte adequado de resíduos eletroeletrônicos e lâmpadas fluorescentes, bem como as vantagens em substituí-las por lâmpadas LED.

5. CONCLUSÕES

A partir do levantamento de dados contidos nos certificados de tratamento e destinação final de resíduos, foi possível identificar a quantidade de lâmpadas fluorescentes e eletroeletrônicos descartados no fim de sua vida útil. Conhecendo qual o método de tratamento que a empresa contratada utiliza, nesse caso sendo incineração e sistema Bulbox.

6. REFERÊNCIAS

- ARANTES, T. R.; MAIA, C. H. **Percepção ambiental de descarte de lâmpadas fluorescentes no comércio de município de Rio Verde – GO**. 2014. 5 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade do Rio Verde.
- BACILA, D. M.; FISCER, K.; KOLICHESKI, M. B. Estudo sobre reciclagem de lâmpadas fluorescentes. **Eng. Sanit. Ambiental**, Rio de Janeiro, vol. 19, n. Ed. Especial, p. 21-30, 2014.
- BASTOS, N. S.; SILVA, L. M. S.; GUERINO, R. D. S. Lixo eletrônico e a contribuição da população com o meio ambiente em Presidente Prudente. **Colloquim Exactarum**, Presidente Prudente, vol. 3, n. 1, p. 22-27, 2011.
- BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2 ed. Brasília: Câmara dos deputados, 2012.
- CELINSKI, T. M. et al. Perspectivas para reuso e reciclagem do lixo eletrônico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 2., 2011, Londrina. Anais... Londrina: UNOPAR, 2011.
- GOVERNO DO BRASIL. Lâmpadas incandescentes saem do mercado a partir de julho. 2016. Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2016/06/lampadas-incandescentes-saem-do-mercado-a-partir-de-julho> > . Acesso em 15 de outubro de 2017.
- INMETRO. Portaria nº86, 10 de abril de 2017. Lâmpadas LED. Rio de Janeiro: **Ministério da Indústria**, 2017.
- KUNRATH, J. L. VAIT, H. M. Resíduos eletrônicos: materiais reaproveitados dentro da cadeia de processamento. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, Rio Grande do Sul, vol. 10, n. 2, p. 68-72, 2015. ISSN 1809-8797.
- NATUME, R. Y.; SANT'ANA, 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, 3., 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Cleaner Production Initiatives And Challenges For a Sustainable World, 2011.
- OLIVEIRA, M. R. et al. Gerenciamento de resíduos tóxicos de lâmpadas fluorescentes. In: IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, Universidade do Vale do Paraíba, 2006. **Anais...** Vale do Paraíba: UNIVAP, 2006. p. 980-984.
- OLIVEIRA, R. C. et al. Quatro R: Conceito fundamental para a gestão do lixo. **Colloquim Exactarum**, Presidente Prudente, vol. 12, n. 2, p. 153-160, 2015.
- ROCHA, A. C. et al. Lixo eletrônico: Um levantamento da produção científica e dos *hot topics* publicados na base *Web of Science* na última década. Estudos **Tecnológicos em engenharia**, Paraná, vol. 8, n. 2, p. 36-48, 2012.

ROCHA, A. F. **Cádmio, Chumbo, Mercúrio- A problemática destes metais pesados na saúde pública.** 2009. 63 f. Dissertação (Monografia em Ciências da Nutrição)- Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Porto, 2009.

RODRIGUES, A. C. **Impactos socioambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: Estudo da cadeia pós-consumo no Brasil.** 2007. 321 f. Dissertação (Pós Graduação em Engenharia, arquitetura e Urbanismo) – Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara D'Oeste.

SANTOS, C. A. F.; NASCIMENTO, L. F. M.; NEUTZLING, D. M. A gestão dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) e as consequências para a sustentabilidade: As práticas de descarte dos usuários organizacionais. **Revista Capital Científico – Eletrônica (RCCe)**, Paraná, vol. 12, n. 1, p. 78-96, 2014. ISSN 2177-4153.

SILVA, F. M. D. **Análise do descarte de lâmpadas fluorescentes na cidade do Recife.** 2010. 84 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

WALTER, A. D. J.; WINDMOLLER, C. C. Questão do mercúrio em lâmpadas fluorescentes. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, vol. 15, n. 28, p. 15-19, 2008.

APÊNDICE A- Pesagem dos resíduos coletados semanalmente

APÊNDICE B – Declaração para autorização da pesquisa**DECLARAÇÃO**

Declaro para os devidos fins que **Luana Lelis dos Santos**, aluna do Curso de Ciências Biológicas do UNICERP, está realizando um estudo para conclusão do curso. Para tal necessita fazer um levantamento sobre o descarte de resíduos eletrônicos e lâmpadas fluorescentes gerados no Hospital e Maternidade Med Center.

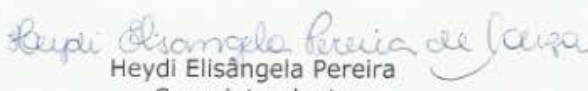
Contando com a permissão desta instituição, ora representada por Heydi Elisângela Pereira, superintendente deste hospital, aguardamos o parecer.

Patrocínio (MG), 01 de outubro de 2017.

☒ Deferido

☐ Indeferido


Bruno Pereira Diniz
Coordenador do Curso


Heydi Elisângela Pereira
Superintendente

ANEXO A- Certificado de Tratamento e Destinação Final de Resíduos

pró.ambiental
SOLUÇÕES EM RESÍDUOS

Certificado de Tratamento e Destinação Final de Resíduos

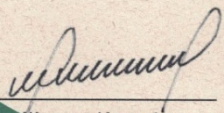
A Pró-Ambiental Tecnologia Ltda., inscrita sob o CNPJ 06.030.279/0001-32, certifica que os resíduos da empresa Hospital e Maternidade Med Center. (passivo). localizada à Rua Otavio de Brito, 20, - São Lucas - Patrocinio (MG) CNPJ: 42.938.662/0001-57, receberam tratamento conforme especificado abaixo, atendendo integralmente as condicionantes da Licença de Operação nº 095/2011.

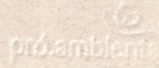
DADOS DO RESÍDUO: Resíduos Contaminados

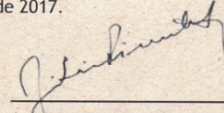
MANIFESTOS: 268750

DESCRIÇÃO DO TRATAMENTO:
73 KG de Lampada Quebrada, foram destinados à descaracterização e descontaminação.
156 KG de Materiais Eletronicos, foram destinados conforme legislação vigente.

Lavras, 23 de Fevereiro de 2017.


Wagner Nogueira
Gerente Industrial




José Zica Pimentel
CREA-MG 33097/D