



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
**Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**



**ELIFELETE ARRUDA DOS SANTOS**

**DESCARTE DE LÂMPADAS FLUORESCENTES:  
ORIENTAÇÃO PÓS CONSUMO**

AQUIDAUANA, MS

2018

**ELIFELETE ARRUDA DOS SANTOS**

**DESCARTE DE LÂMPADAS FLUORESCENTES:**

**ORIENTAÇÃO PÓS CONSUMO**

Trabalho apresentado ao curso de especialização em Ciências Ambientais, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Aquidauana (UFMS/CPAQ).

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Dirce Ferreira Luz

AQUIDAUANA, MS

2018

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, por minha saúde e força para superar as dificuldades.

A minha sobrinha Gabrielle pela ajuda e pelo incentivo para que eu não desistisse em momentos, onde achei mil motivos para não continuar no curso.

À minha orientadora Dirce Ferreira Luz, pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho.

A esta universidade, pelo corpo docente, direção e administração que proporcionaram um ambiente amistoso para a realização deste curso.

**Dedico** a Deus pela criação de tudo que há de belo nesse universo. Ao meu filho amado que me motivou, com amor e carinho sempre para que eu não desistisse da caminhada acadêmica.

"É obrigação de todos evitar agressões ao meio ambiente. Afinal temos que nos preocupar com o amanhã".

(Autor desconhecido)

## DESCARTE DE LÂMPADAS FLUORESCENTES: ORIENTAÇÃO PÓS CONSUMO

Elifelete Arruda dos Santos<sup>1</sup>

### RESUMO

As lâmpadas fluorescentes quando comparadas a outros tipos de lâmpadas são as preferidas pela eficiência, luminosidade e baixo consumo de energia. Entretanto, o seu descarte de forma inadequada, pode prejudicar substancialmente o meio ambiente, principalmente pela presença do mercúrio em sua composição. Este trabalho é uma pesquisa qualitativa, que recorre a revisão bibliográfica e estudo de campo. O público alvo, foram 60 alunos do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, com idade entre 13 e 17 anos, de uma escola pública estadual e comerciantes do município de Aquidauana-MS. O objetivo principal foi divulgar orientações para população de Aquidauana-MS, sobre a importância do processo de destinação adequado de lâmpadas fluorescentes após o consumo. Descreve-se sobre os impactos ambientais negativos irreversíveis que o descarte incorreto das lâmpadas fluorescentes, pode causar ao meio ambiente e à saúde humana. Como resultado, observou-se que foram poucas as pessoas que sabiam sobre o perigo do descarte incorreto das lâmpadas fluorescentes.

**Palavras-chave:** Descarte pós consumo. Lâmpadas Fluorescentes. Logística Reversa. Meio ambiente.

### ABSTRACT

Fluorescent lamps when compared to other types of lamps are preferred for efficiency, brightness and low power consumption. However, its disposal in an inappropriate way, can substantially damage the environment, mainly by the presence of mercury in its composition. This work is a qualitative research, both bibliographic review and field study. The target audience was 60 students from the 8th and 9th grades of Elementary School, aged 13 to 17 years, from a state public school and merchants from the municipality of Aquidauana-MS. The main objective was to divulge guidelines for the population of Aquidauana-MS, on the importance of the process of adequate destination of fluorescent lamps after consumption. It is described about the irreversible negative environmental impacts that the incorrect disposal of the fluorescent lamps, can cause to the environment and human health. As a result, it was noted that few people knew about the danger of incorrect disposal of fluorescent lamps.

**Keywords:** Post consumer consumption. Fluorescent lamps. Reverse logistic. Environment.

---

<sup>1</sup> Graduada em Recursos Humanos. Pós graduanda em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e-mail: Elifelete.arruda@tjms.jus.br

## INTRODUÇÃO

O descarte de lâmpadas fluorescentes (LF) após o consumo tem sido preocupação devido a presença de mercúrio na sua composição, um metal tóxico ao meio ambiente e prejudicial à saúde dos seres vivos em geral. "Quando deixado no meio ambiente, pode mudar sua concentração e permitir ligação com outros elementos químicos, tornando-se mais agressivo sendo o principal meio para a contaminação pelo mercúrio para o ser humano", destaca a diretora substituta de Qualidade Ambiental (BRASIL, 2013).

A Constituição Federal dispõe no artigo 225, sobre a proteção do meio ambiente ao assegurar que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações"(BRASIL, 1988).

A Lei 12.305/2010 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) apresenta inovações como Logística Reversa (LR), que determina o recolhimento de embalagens usadas pelos fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores, de vários produtos, entre eles, todos os tipos de lâmpadas (BRASIL, 2010).

O objetivo principal desta pesquisa foi divulgar orientações para população de Aquidauana-MS, sobre a importância do processo de destinação adequado de lâmpadas fluorescentes após consumo. Descreve-se sobre os impactos ambientais negativos irreversíveis que o descarte incorreto das lâmpadas fluorescentes, podem causar ao meio ambiente e à saúde humana. A metodologia adotada recorre à pesquisa qualitativa, revisão bibliográfica e estudo de campo. O público alvo foram 60 alunos do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, com idade entre 13 e 17 anos, de uma escola pública estadual e comerciantes do município de Aquidauana-MS.

De acordo com senso demográfico de 2018 a população de Aquidauana é estimada em 47.784 habitantes. Em 2016, o salário médio mensal era de 1.8 salários mínimos. Apresenta 28.2%

de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 96% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 15.3% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio) (IBGE, 2018)

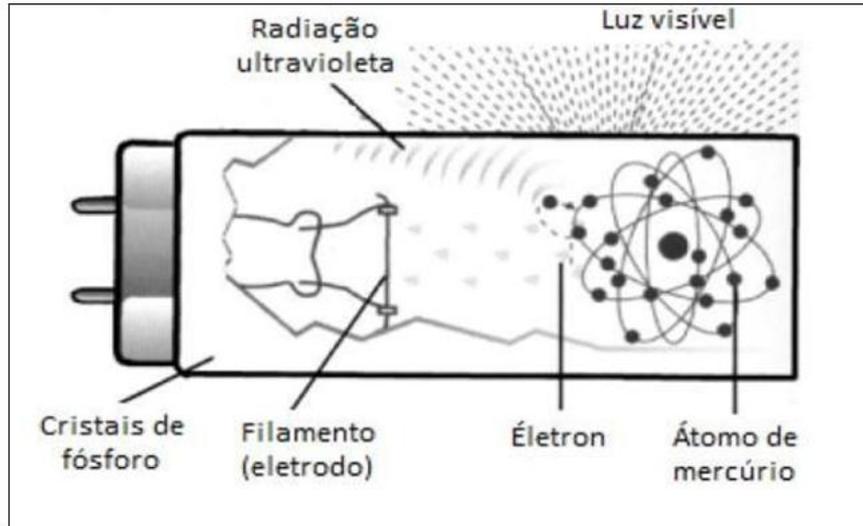
A escolha do tema se justifica pela importância de evitar o descarte das lâmpadas fluorescentes diretamente no lixo doméstico, uma vez que o fato de a população desconhecer os riscos dessa prática, pode aumentar os danos ao meio ambiente e à saúde humana pelos efeitos adversos causados pelos elementos químicos que compõe as lâmpadas fluorescentes, em especial o mercúrio.

Este trabalho está estruturado em três seções. Na primeira seção, foram abordados conceitos sobre as lâmpadas fluorescentes, os impactos ambientais, formas de descarte, descontaminação e logística reversa. A segunda seção, sobre materiais e métodos adotados. Na terceira são apresentados os resultados da pesquisa.

## **2 LÂMPADAS FLUORESCENTES**

Geralmente o consumidor adquire lâmpadas levando em consideração as características de consumo de potência (em Watts). Estudos estimam que as lâmpadas fluorescentes quando comprada com outros tipos de lâmpadas, apresentam eficiência média e uma vida útil de até 15 vezes mais longa que uma lâmpada comum (incandescentes), isso ocorre devido a alta frequência energética, responsável por gerar um baixo consumo de energia, que corresponde a 80% de benefício no consumo (JUNIOR et. al.2011).

As lâmpadas fluorescentes são compostas por vidro, alumínio, pó fosfórico, mercúrio e chumbo. Possuem dois eletrodos (figura 01), esses quando conectados à energia elétrica, enviam eletricidade para o interior do tubo, onde contém vapor de mercúrio sob baixa pressão. A corrente elétrica enviada excita o vapor de mercúrio fazendo com que seja emitido a luz ultravioleta, que por sua vez é absorvida pelo pó de fósforo e transformada em luz branca visível (SILVA et al.2014).



**Figura 1** - Características da estrutura interna de uma lâmpada fluorescente tubular

Fonte: Silva (et al., 2014)

De acordo com a NBR 10.004/2004, as lâmpadas fluorescentes como resíduos no meio ambiente, são perigosas, devido a presença do mercúrio, classificado como elemento químico de características altamente tóxico (ABTN, 2004). Além disso, pelos diversos produtos, não biodegradáveis que compõem as lâmpadas fluorescentes, torna-se importante controlar o pós-consumo desses resíduos, para evitar a contaminação das águas, do solo, o contato das pessoas e dos animais (JUNIOR *et al.*, 2011).

## 2.1 Impactos ambientais negativos das lâmpadas fluorescentes

Os impactos ambientais negativos causados pelo descarte inadequado de lâmpadas fluorescentes estão relacionados à presença de mercúrio na sua composição. De acordo com Pawlowski (2011 *apud* BACILA *et al.*, 2014), o mercúrio representa uma ameaça para o meio ambiente global, é um poluente tóxico, persistente e bioacumulativo, o qual está se dispersando continuamente através da superfície terrestre. Por ser persistente, não pode ser eliminado e permanece no meio ambiente. No Brasil o descarte anual de LF é de 50 milhões de lâmpadas, agravando muito o problema ambiental.

As lâmpadas fluorescentes pós uso, inteiras não oferecem perigo. Entretanto, quando quebrada, o vidro triturado e o mercúrio evaporado (em torno de 15 mg por lâmpada), causa danos irreversíveis ao meio ambiente e à saúde do homem. O risco é maior quando o descarte inadequado ocorre em grande quantidade em um mesmo local (ARANTES; MAIA, 2015).

Alguns estudos revelaram que o mercúrio, é um metal pesado, altamente tóxico e bioacumulativo<sup>2</sup>, quando inalado ou ingerido em alimentos ou dissolvido na água, pode se instalar no organismo do ser humano podendo levar a morte ou causar lesões como o mau funcionamento de órgãos. A intoxicação por este composto pode trazer dores abdominais e intestinais, sangramentos, alteração da coloração de algum órgão, alteração no sistema nervoso (BARCELOS; MACHADO, 1998; SOUZA; BARBOSA, 2000; WIENS, 2001).

O fato do mercúrio ser bioacumulativo, quando descartado de forma inadequada no meio ambiente, é capaz de contaminar o solo, lençol freático e a cadeia alimentar. No caso das lâmpadas fluorescentes, quando quebradas esse elemento é liberado e pode destruir a camada protetora de ozônio na atmosfera, contaminar corpos hídricos superficiais ou águas subterrâneas e acumular-se nos biomas, na biota, etc., podendo afetar todos os grupos de organismos e ecossistemas (SANTOS *et al.*, 2015).

## **2.2 Descartes das lâmpadas fluorescentes**

O descarte de uma única lâmpada fluorescente pode representar risco nulo de contaminação ambiental, mas, estudos revelavam que o consumo de lâmpadas fluorescentes vem aumentando no Brasil. No ano de 2011, foi verificado uma geração estimada em 206 milhões, de resíduos de lâmpadas fluorescentes. Esse resultado comparado a 100 milhões gerados em 2007, mostra que em 4 anos houve um aumento de 106% de geração de resíduos de lâmpadas fluorescentes. Em 2012, foi previsto um aumento em aproximadamente 260 milhões de unidade. Considerando que uma

---

<sup>2</sup> **Bioacumulação** ocorrer quando o organismo de determinado ser vivo, absorve e retém substâncias químicas em elevadas concentrações. Pode ocorrer pela absorção de substâncias encontradas no meio ambiente ou na alimentação. Disponível em: < <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/bioacumulacao.htm> > .

lâmpada fluorescente é 99% reciclável, a reciclagem é o processo mais eficaz para minimizar os impactos ambientais negativos (BACILA *et al.*, 2014).

Em razão da presença de mercúrio na composição das lâmpadas fluorescentes, uma forma de evitar danos ao meio ambiente, é o processo de descontaminação das lâmpadas fluorescentes após o uso, e assim, evitar que o mercúrio seja descartado de forma incorreta no solo (SANTOS *et al.*, 2015). A NBR 10004/2004, regulamenta os limites rigorosos à presença de mercúrio nos resíduos sólidos e determina que o final do ciclo de vida das lâmpadas fluorescentes não é o lixo, e sim os locais de tratamentos especializados para resíduos mercuriais (ABNT, 2004).

### **2.3 Descontaminação das lâmpadas fluorescentes**

Todos os componentes das lâmpadas fluorescentes são reaproveitáveis: vidro, metal e os componentes químicos. Quando estes materiais são separados e descontaminados, podem ser reutilizados e vendidos. O processo de descontaminação é realizado durante a fase de pós consumo, varia para cada modelo de lâmpada. Basicamente separam-se os terminais (componentes de alumínio, soquetes plásticos e estruturas metálico-eletrônicas), o vidro (em forma de tudo, cilindro ou outro formato), o pó fosfórico (pó branco contido no interior da lâmpada) e, principalmente, o mercúrio, que será, no fim, recuperado em seu estado líquido elementar (APLIQUIM, 2018).

Todo processo é realizado em ambiente equipado e controlado para evitar fuga de vapores e contaminação do ambiente e das pessoas. Após verificação, desembalagem e contagem, as lâmpadas passam pelo processo de ruptura controlada; separação dos componentes; desmercurização térmica, destilação e controle de emissão de gases. No processo de ruptura controlada, as lâmpadas são rompidas em equipamento enclausurado e sob pressão negativa e os metais são separados e encaminhados à reciclagem (Figura 02). Na separação dos componentes, o vidro é descontaminado (útil para reciclagem) e, o pó de fósforo contaminado com mercúrio é removido e segue para o processo de desmercurização (Figura 03). A desmercurização térmica e destilação (Figura 04), realizada por meio de tecnologia capaz de purificar o mercúrio para sua

comercialização, recupera esse elemento químico, em seu estado líquido elementar. Na fase de controle de emissão de gases (figura 05), o vapor de mercúrio, capturado na etapa de ruptura controlada e separação dos componentes, segue para o Sistema de Controle de Emissão de Gases, composto por filtros de cartucho para a retenção do particulado e filtro de carvão ativado que retém os vapores de mercúrio (APLIQUIM, 2018).



**Figura 02** - Processo de ruptura controlada  
Fonte: APLIQUIM (2018)



**Figura 03** - Processo de separação dos componentes  
Fonte: APLIQUIM (2018)



**Figura 04** - Processo desmercurização térmica e destilação  
Fonte: APLIQUIM (2018)



**Figura 05** - Processo desmercurização térmica e destilação  
Fonte: APLIQUIM (2018)

Para o processo de reciclagem em grande escala recomenda-se o sistema de Logística Reversa, um processo que visa destino ecologicamente correto (BACILA *et al.* 2014)

## 2.4 Logística Reversa

A logística Reversa, é caracterizada por um conjunto de procedimentos e meios de coleta para devolver os resíduos sólido ao setor empresarial para reaproveitamento ou tratamento para descarte correto sob responsabilidade do fabricante, é um dos instrumentos de desenvolvimento econômico e social (MACHADO 2013).

Reconhecida como o instrumento mais relevante da PNRS, a Logística Reversa versa no Artigo 3º, inciso XII, da Lei 12.305/2010, como:

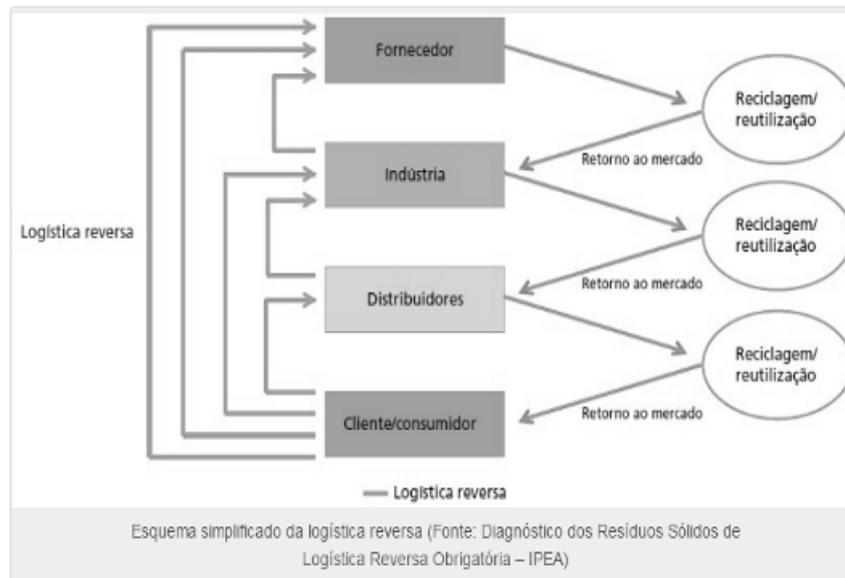
XII - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

De acordo com a NBR 1004/2004 (ABNT,2004, p. 7), entende-se por resíduos sólidos;

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

É valido ressaltar que o Artigo 33, Inciso V, da Lei nº 12.305/2010, prevê que os fabricantes de lâmpadas fluorescentes, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de Logística Reversa, de forma independente do serviço de limpeza urbana (BRASIL, 2010). Isso significa que os vendedores deste material devem recebê-lo após consumo. Portanto, as empresas que fornecem as lâmpadas fluorescentes devem assumir responsabilidade de dar destino adequado às lâmpadas fluorescentes destinadas a descarte.

A Logística Reversa aplica três etapas básicas na pós venda e nos pós consumo (Figura 06). Na primeira, o consumidor devolve o resíduo (embalagem) ao comerciante/distribuidor. Na segunda, o comerciante encaminha para o fabricante/importador e, na terceira etapa, o fabricante encaminha para reutilização, reciclagem ou descarte (MACHADO, 2013).



**Figura 06** - Esquema simplificado do Sistema de Logística Reversa.  
**Fonte:** Portal Resíduos Sólidos (MACHADO, 2013).

Para promover a prática da Logística Reversa e evitar que o mercúrio seja despejado de forma inadequada no meio ambiente, sugere-se seguir a proposta ilustrada na figura 07.



**Figura 07-** sequência da forma ambientalmente correta para descarte de lâmpadas fluorescentes pós consumo.  
**Fonte:** Wiens (2001)

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração deste trabalho, recorre-se a abordagem qualitativa, revisão bibliográfica e estudo de campo. A pesquisa qualitativa permite analisar e interpretar de forma mais detalhada aspectos profundos como hábitos, atitudes e tendências de comportamento, descrevendo a complexidade do comportamento humano (LAKATOS; MARCONI, 2003).

Por meio de revisão bibliográfica foram analisados periódicos publicados no PubMed Central® (PMC), revista de publicações de periódicos biomédicos e de ciências da vida na National Library of Medicine (NIH / NLM) do National Institutes of Health dos EUA e no banco de dados da Scielo - Scientific Electronic Library Online e Portal Resíduos Sólidos, , do período de 1998 a 2017.

Para realização do estudo de campo, o público alvo foram 60 alunos do 8º e 9ºanos do Ensino Fundamental, com idade entre 13 e 17 anos, de uma escola pública estadual e comerciantes do município de Aquidauana-MS. Com os alunos em primeiro momento, foi realizado um diálogo para saber qual a percepção deles sobre o descarte adequado de lâmpadas fluorescentes e quais benefícios e malefícios estão associados ao gerenciamento pós consumo dessas lâmpadas. Em seguida, foi exposto informações sobre os elementos que compõem as lâmpadas fluorescentes, visando tornar compreensível a importância do sistema Logística Reversa para o descarte das lâmpadas. Foi explicado também sobre os impactos ambientais negativos, proveniente do descarte inadequado das lâmpadas fluorescentes. Apresentou-se a PNRS informando que esta Lei não isenta nenhuma pessoa física ou jurídica da responsabilidade pela destinação de resíduos sólidos em geral, dentre eles as lâmpadas fluorescentes.

Em segundo momento, foi aplicado um questionário, contendo 5 (cinco) questões, relacionadas com o descarte de lâmpadas fluorescentes utilizadas na residência e sobre conhecimento do sistema de logística reversa e sua importância para o descarte das lâmpadas

fluorescentes, bem como, sobre os impactos ambientais negativos do descarte incorreto dessas lâmpadas no meio ambiente.

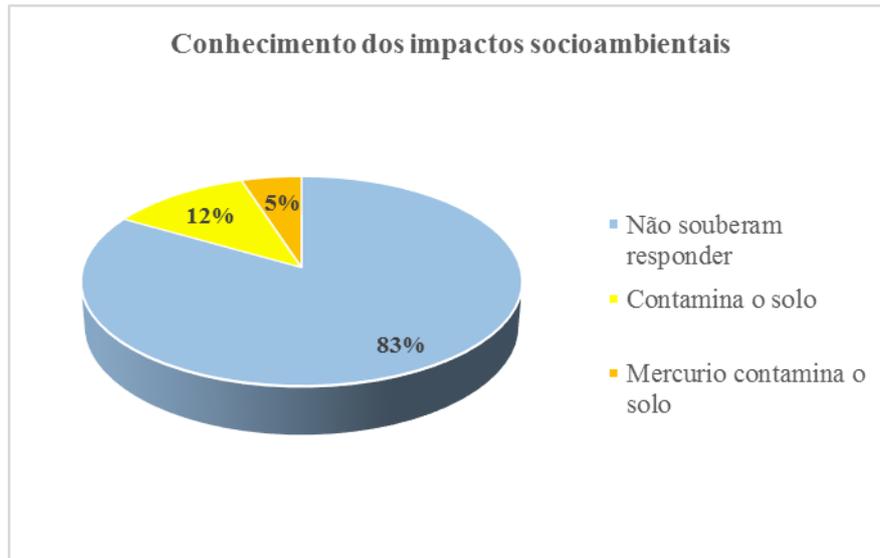
Com os comerciantes, foi realizado um trabalho de colaboração, para que se tornassem postos de recolhimento de lâmpadas fluorescente. Para tanto, a população foi informada desse trabalho e da importância de realizar o descarte das lâmpadas nos locais de recolhimento, por meio da Rádio FM Pantanal em 18 de dezembro de 2017, nos programas FM Pantanal, programa madrugada sertaneja, também pela Rádio Nova FM, no programa Juventude Pantaneira no dia 15 de janeiro de 2018.

#### **4 RESULTADOS**

Ao analisar os resultados da pesquisa com os alunos foi possível perceber que, o comportamento de uso, consumo e pós consumo de lâmpadas fluorescentes, parecia não apresentar tanto riscos, até o momento em que foram informados sobre os benefícios e malefícios associados ao descarte inadequado das lâmpadas fluorescentes, principalmente sobre os danos que o mercúrio pode provocar, tanto ao meio ambiente quanto aos seres vivos.

Em relação ao questionário respondido pelos alunos, a primeira questão sobre o conceito de resíduos sólidos, nenhum deles tinha conhecimento a esse respeito. A Segunda, quanto ao descarte de lâmpadas fluorescentes pós consumo, utilizadas em suas residências, todos declararam que era de costume jogar no lixo doméstico. A terceira questão, a respeito da Logística Reversa, nenhum dos alunos souberam responder.

Ao responderem a quarta questão, conforme mostrado na Figura 08, que procurava saber se eles tinham conhecimentos sobre os impactos socioambientais provocados pelo descarte inadequado das lâmpadas fluorescentes, 83% não souberam responder; 12% disseram que o descarte contamina o solo, mas, não explicaram e apenas 5%, mencionaram que o mercúrio é o elemento que mais agride o meio ambiente e saúde dos seres vivos.



**Figura 08** - Conhecimento dos impactos socioambientais provocados pelo descarte inadequado de lâmpadas fluorescentes  
 Fonte: Autora (2018)

A quinta questão, que procurou saber dos alunos como eles avaliaram a apresentação do tema a respeito do descarte de lâmpadas fluorescentes, todos disseram que foi muito importante, antes da visita na escola, eles não tinham noção do quanto o descarte inadequado das lâmpadas fluorescentes afeta o meio ambiente.

Com base nesses resultados, observou-se que na escola, nenhum dos alunos conhecia sobre os resíduos sólidos. Todos descartavam as lâmpadas fluorescentes em lixo comum do ambiente doméstico e a Logística Reversa era um assunto desconhecido até então e, sobre o mercúrio contido nas lâmpadas fluorescentes e a sua periculosidade, a maioria não tinha conhecimento também. Todos avaliaram a atividade como excelente, afirmaram que na escola nunca foi discutido sobre esse tema. Ao encerrar as atividades, foi deixada uma caixa para recolhimento de lâmpadas fluorescentes na escola.

Mais dois pontos de coleta foram colocados no comércio da cidade. Assim como na escola, essas caixas foram colocadas no dia 21 de junho de 2018 e recolhidas no dia 27 do mesmo mês. No período de 7 dias, verificou-se que na escola não houve descarte, nos comércios foram recolhidas 8 lâmpadas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mercúrio na composição das lâmpadas fluorescentes é de fundamental importância para o seu funcionamento. Porém, o descarte desse elemento químico classificado como pesado e altamente tóxico, de forma inadequada pode comprometer a qualidade de vida dos seres vivos e do meio ambiente. Daí a importância de controlar o pós consumo das lâmpadas fluorescentes.

Dentre os danos causados à saúde pelo mercúrio, se inalado ou ingerido em alimentos ou dissolvido na água, destacam-se lesões e mal funcionamento de órgãos vitais, principalmente do sistema nervoso.

Antes do descarte, as lâmpadas fluorescentes devem passar pelo processo descontaminação, realizado na fase pós consumo, com a finalidade de separar terminais, vidro e principalmente o mercúrio, considerado o componente mais agressivo ao meio ambiente. No processo de descontaminação o mercúrio é recuperado em seu estado líquido e fica disponível para comercialização.

A Logística Reversa é sem dúvida um avanço da PNRS, a legislação estabelece responsabilidade total sobre os resíduos sólidos aos seus fabricantes, independentemente do serviço de limpeza urbana, os fabricantes devem implementar projetos de coleta das lâmpadas fluorescentes. Entretanto cabe também ao poder público promover projetos para essa finalidade.

Quanto aos resultados da pesquisa de campo, a divulgação em rádios e a colocação de pontos de recolhimento nas lojas foi bem aceita pela população, no entanto, conclui-se que o trabalho ainda precisa ser mais aprofundado e realizado de forma permanente. É de fundamental importância aprofundar estudos sobre o tema no currículo de educação ambiental da escola, pois sendo os jovens disseminadores do conhecimento, serão eles os transformadores de hábitos e mudanças.

## REFERÊNCIAS

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR- 10004 Resíduos sólidos - classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. Disponível em: < [www.aslla.com.br/legislação/NBR%20n%2010004-2004.Pdf](http://www.aslla.com.br/legislação/NBR%20n%2010004-2004.Pdf) >. Acesso em: 10 mai 2018.

APLIQUIM, Brasil Recicle. **Descontaminação e Reciclagem de Lâmpadas fluorescentes**. In: Portal APLIQUIM BRASIL RECICLE, 2018. Disponível em: < <http://www.apliquimbrasilrecicle.com.br/servicos> > Acesso em: 22 abr 2018

ARANTES, Thaina Ribeiro; MAIA, Carlos Henrique. **Percepção ambiental do descarte de lâmpadas fluorescentes no comércio do município de Rio Verde**. Goiânia: Universidade Estadual de Goiás, 2015, 12 fls. Disponível em: < <http://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/PERCEPCAO%20AMBIENTAL%20DO%20DESCARTE%20DE%20LAMPADAS%20FLUORESCENTES%20NO%20COMERCIO%20DO%20MUNICIPIO%20DE%20RIO%20VERDE%20GO.pdf>> Acesso em: 22 abr 2018

BACILA, Daniele Miranda; FISCHER, Klaus; KOLICHESKI, Monica Beatriz. Estudo sobre reciclagem de lâmpadas fluorescentes. **Rev. Eng. Sanitária ambiental, Vol. 19, ed. Especial, 2014, p.21-30**. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/esa/v19nspe/1413-4152-esa-19-spe-0021.pdf> > Acesso em: 02 mar 2018

BARCELLOS, Christovam ; MACHADO, Jorge M. Huet. A organização espacial condiciona as relações entre ambiente e saúde: o exemplo da exposição ao mercúrio em uma fábrica de lâmpadas fluorescentes. **Rev. Ciênc. Saúde coletiva, 1998, vol.3, n.2, p.103-113**. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81231998000200010&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81231998000200010&script=sci_abstract&tlng=pt)> Acesso em: 17 dez 2017

BRASIL, Presidência da República. **Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de outubro de 1988**. Brasília: Presidência da República/Senado Federal, 1988 Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm)> Acesso em: 08 set 2017

\_\_\_\_\_. Presidência da República. **Lei 12.305, de 05 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. Brasília: Palácio do Planalto, 2010. Disponível em: < [http://fld.com.br/catadores/pdf/politica\\_residuos\\_solidos.pdf](http://fld.com.br/catadores/pdf/politica_residuos_solidos.pdf)> Acesso em: 21 out 2017

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **O risco do mercúrio**. Portal do Ministério do Meio Ambiente, 2013. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/informma/item/8985-os-riscos-do-merc%C3%A9rio>> Acesso em: 22 out 2017

IBGE. Mato Grosso do Sul /Aquidauana-MS. Portal IBGE/Cidades, 2018. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/aquidauana/panorama>> Acesso em: 21 jul 2018

JUNIOR, Cícero de Sá Moraes; CASTILHO, Cleon; MORETTO, Giovanni , SILVA, Helenton Carlos. Custo benefício: Lâmpadas LED x fluorescente x incandescente. Campos Gerais: Centro de Ensino Superior de CESCAGE, **Rev. TecnoEng, 3ª Edição, Jan – Jul, 2011 - ISSN 2178-3586**. Disponível em: < [http://www.cescage.edu.br/new/main.php?module=edit\\_edicoes&revista=1](http://www.cescage.edu.br/new/main.php?module=edit_edicoes&revista=1)> Acesso em: 20 set 2017

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.

MACHADO, Gleysson B. **Logística Reversa**. In: Portal Resíduos Sólidos, 2013b. Disponível em:< <http://www.portalresiduossolidos.com/a-logistica-reversa/>> Acesso em: 17 jan 2017

SANTOS, Talía Simões; BATISTA, Marília Carone; POZZA, Simone Andréa; ROSSI, Luciana Savoi. Análise da eficiência energética, ambiental e econômica entre lâmpadas de LED e convencionais . **Rev. Eng. Sanit. Ambiental, Vol. 20 n.4, out/dez 2015 , p. 595-602.** Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/esa/v20n4/1413-4152-esa-20-04-00595.pdf>> Acesso em: 11 jun 2017

SILVA, Fábio Chaves; GOUVEA, Marcos Pablo Tavares ;CASTRO, Marcos César Alves; SANTOS, Guilherme da Silva; CARVALHO, Carmina Célia de Moura. **Qualidade de Energia Elétrica das Lâmpadas Fluorescentes Tubulares e Tubulares a LED.** Pará: Universidade Federal do Pará/ Instituto de Tecnologia CEAMAZON, 2014. Disponível em: < <http://docplayer.com.br/51061988-Qualidade-de-energia-eletrica-das-lampadas-fluorescentes-tubulares-e-tubulares-a-led.html>> Acesso em: 12 mai 2018

SOUZA, Jurandir Rodrigues; BARBOSA, Antonio Carneiro. Contaminação por mercúrio e o caso da Amazônia. **Rev. Química Nova na Escola, nº 12, Nov 2000, p 3-7** Disponível em: < <http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc12/v12a01.pdf>> Acesso em: 12 mai 2018

WIENS, Carlos Henrique. **Gestão de recursos tóxicos: o caso das lâmpadas fluorescentes descartadas em quatro empresas do setor automotivo da região metropolitana de Curitiba - PR.** [Dissertação] Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. Disponível em: < <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/2085>> Acesso em: 17 dez 2017

## ANEXO 01 - Diretrizes para Autores da Revista de Ciências Ambientais



Revista de Ciências Ambientais

ISSN 1981-8858

UnilaSalle  
Editora

Diretrizes para Autores

### CONDIÇÕES PARA ENVIO DOS TRABALHOS:

I- O trabalho deverá ser original e encaminhado exclusivamente à REVISTA DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS.

II- Os artigos poderão ser redigidos em português ou inglês.

III- Os trabalhos encaminhados à revista serão avaliados pela Comissão Editorial ou consultores *ad hoc*, conforme a sua especialidade, segundo os seguintes critérios:

- a) conteúdo técnico-científico;
- b) relevância para a área;
- c) clareza e qualidade da redação;
- d) qualidade e adequação do referencial teórico utilizado.

IV- A cada edição, a Comissão Editorial selecionará, dentre os artigos com parecer favorável, aqueles cuja publicação será imediata, em virtude da relevância de sua contribuição. Os não-selecionados serão novamente apreciados por ocasião das edições seguintes.

V- Os autores deverão fornecer informações para contato (nome completo, vínculo institucional e e-mail) de pelo menos três potenciais revisores, especialistas na área do trabalho enviado. As informações deverão ser digitadas no campo “Comentários ao Editor”, durante a submissão. Os revisores sugeridos não poderão ter publicado em co-autoria com os autores nos últimos cinco (5) anos, nem pertencer a mesma Instituição. Revisores sugeridos serão considerados revisores potenciais, de acordo com a apreciação da Comissão Editorial.

### DETALHES DE FORMATAÇÃO E REDAÇÃO:

1- O texto deverá conter no máximo 20 páginas digitadas em espaço duplo, em papel A4, com margens de 2 cm de cada lado, em fonte Times New Roman corpo 12. O manuscrito, em arquivo do word (\*.doc), deve ser submetido eletronicamente, através do sistema OJS/SEER.

2- Citações no texto - as citações de referências bibliográficas no texto devem obedecer ao seguinte padrão: um autor (Sabedot, 2006); dois autores (Prata e Locatelli, 2006); três ou mais autores (Silva et al., 1999). No caso dos nomes dos autores fazerem parte da frase, apenas o ano da publicação deve vir entre parênteses. Quando houver, no mesmo ano, mais de um artigo de mesma autoria, deve-se acrescentar letras minúsculas após o ano, conforme o seguinte exemplo: Corseiul et al. (2000a; 2000b). Quando houver mais de uma citação dentro de um mesmo parêntese, estas devem ser apresentadas em ordem cronológica. Exemplo: (Bacon, 1984; La Salle, 1988; Lise et al., 1993; Souza et al., 2000).

3- Tabelas: deverão ser numeradas consecutivamente com algarismos arábicos e antecedidas pelo título. Deverão apresentar legendas explicativas e estar de acordo com as normas de apresentação tabular.

**4-** Figuras: gráficos, fotografias, desenhos, esquemas, fórmulas, modelos, etc., deverão apresentar boa qualidade e ser acompanhadas de legendas explicativas. Necessariamente, devem apresentar resolução mínima de 300dpi e estar inseridas no texto. Deverão ser numeradas consecutivamente, em algarismos arábicos.

**5-** As figuras e tabelas deverão, preferencialmente, já estar inseridas no texto.

**6-** Os manuscritos deverão obedecer à seguinte estrutura:

**Título:** deverá estar de acordo com o conteúdo do artigo, levando em consideração o caráter da revista, com, no máximo, 20 palavras.

**Título em uma segunda língua:** versão do título em inglês (caso o artigo tenha sido redigido em inglês, deve ser utilizada, obrigatoriamente, a versão em português).

**Autor(es):** nome por extenso, sem abreviaturas.

**Filiação Científica:** indicar departamento, instituto ou faculdade e universidade ou instituição de vínculo.

**Resumo:** deverá conter entre 150 e 250 palavras, e consistir na apresentação concisa de cada parte do trabalho, destacando objetivo (s), metodologia, resultados e conclusões.

**Palavras-chave:** entre 3 a 5 palavras ou expressões curtas que identifiquem o conteúdo do artigo. Utilizar, preferencialmente, palavras-chave que não façam parte do título.

**Abstract:** versão do resumo para a língua inglesa. Caso o trabalho seja escrito em inglês, deve constar um resumo em português.

**Keywords:** palavras-chave em inglês. Tal como no item anterior, se o trabalho for escrito em inglês, deverão ser apresentadas palavras-chave em português.

**Texto:** elaborado segundo as características do trabalho. Exemplos:

Trabalho de investigação científica: Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (estes dois últimos itens podem ser apresentados em conjunto) e Conclusões.

Nota científica: Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão e Conclusões apresentados em texto contínuo (sem a divisão em seções), atingindo o máximo de cinco páginas.

Estudos de caso: Introdução, Descrição, Discussão e Conclusões.

Artigos de Revisão: Introdução, Revisão da Literatura, Discussão e Conclusões.

**Agradecimentos:** opcional.

**Referências Bibliográficas:** a ordenação da lista deve ser alfabética. Quando a obra tiver um, dois ou três autores, todos devem ser citados. Mais de três autores, indicar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al. As citações de trabalhos publicados em eventos científicos não poderão ultrapassar 10% do total de referências citadas. Não serão aceitas citações de resumos ou de relatórios não publicados.

**Utilizar os exemplos a seguir como parâmetro:**

**Livro**

GARCIA, F. R. M. 2002. **Zoologia agrícola**: Manejo ecológico de pragas. 2. ed. Porto Alegre: Rígel, 248p.

**Capítulo de Livro**

SABEDOT, S. 2006. A sustentabilidade dos recursos naturais não renováveis. In: S. Sabedot; A. Toaldo; R. Penna. (Org.). **Conhecimento, Sustentabilidade e Desenvolvimento Regional**. Canoas: Unilasalle, p. 107-121.

**Artigo**

CADEMARTORI, C. V.; FABIÁN, M. E.; MENEGHETI, J. O. 2005. Biologia reprodutiva de *Delomys dorsalis* (Hensel, 1872) - Rodentia, Sigmodontinae - em área de Floresta Ombrófila Mista, Rio Grande do Sul, Brasil. **Mastozoologia Neotropical**, 12(2):133-144.

**Tese ou Dissertação**

MORAES, L. A. F. de. 1996. **Mercúrio total na água e em duas espécies de peixes de três subsistemas da Planície de Inundação do Rio Paraná, MS, Brasil, e sua relação com algumas variáveis ambientais**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Estadual de Maringá, 38p.

**Publicação Eletrônica**

NORRBOM, A. L. Fruit fly (Diptera: Tephritidae) faunal statistics. Disponível em: <<http://www.sel.barc.usda.gov/Diptera/tephriti/TephFaSt.htm>>. Acesso em: 12 dez. 2001.

**Trabalho em Evento**

PAULA, M. C. Z.; CORSEUIL, E. 1993. Flutuação populacional de homópteros em lavoura de arroz irrigado em Itaqui, RS. In: XX REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 1993, Pelotas. p. 224-226

**Documento Técnico**

WITT, P. B. R. (Coord.). 2008. **Plano de Manejo**: Unidade de Conservação Reserva Biológica do Lami José Lutzenberger. Porto Alegre: SMAM, 221p.

7- Recomenda-se que os autores consultem um artigo recentemente publicado na RCA para verificar os detalhes de formatação.

**Condições para submissão**

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao Editor".
2. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapassem 3MB)
3. As URLs das referências acessíveis na internet foram informadas.
4. O texto segue os padrões de estilo e os demais requisitos descritos em Diretrizes para Autores.
5. Em caso de submissão a uma seção com avaliação por pares (ex.: artigos), as instruções disponíveis em Assegurando a Avaliação cega pelos Pares foram seguidas.

#### Declaração de Direito Autoral

**Autores que submetem seus manuscritos para serem publicados nesta revista concordam com os seguintes termos:**

1. Autores mantêm os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.
2. Em virtude dos artigos aparecerem nesta revista de acesso público, os artigos são de uso gratuito, com atribuições próprias, em aplicações educacionais e não-comerciais.



O Periódico **RCA** - **Revista de Ciências Ambientais** em <http://www.revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Rbca> foi licenciada com uma Licença Creative Commons - Atribuição - Uso Não Comercial 3.0 Não Adaptada.

#### Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

ISSN: **1981-8858**

UNILASALLE - Av. Victor Barreto, 2288 Centro Canoas/RS Cep: 92.010-000

"Ciência é conhecimento organizado. Sabedoria é vida organizada." Immanuel Kant.