

## **Avaliação sobre o cumprimento da legislação que dispõe sobre o descarte e destinação final de lâmpadas fluorescentes que contêm metais pesados no Estado do Rio Grande do Sul. (Lei nº 11.187/98).**

**Maristela Cabral Piedade<sup>1</sup>, Gilson Silva dos Santos<sup>2</sup>, Fabiana Gomes Nascimento<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Técnica em Química FACFAR / UFRGS. (mariuum.cp@gmail.com)

<sup>2</sup> Técnico em Farmácia FACFAR / UFRGS. (formulaindy2001@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Doutoranda em Ciências Farmacêuticas PPGCF/ UFRGS (nascimento.fg@gmail.com)

### **Resumo**

O uso de lâmpadas fluorescentes no Brasil aumenta dia a dia, com o incentivo e apelo das propagandas mostrando como são mais econômicas seduziu o consumidor, mas será que as mesmas propagandas também o esclareceram sobre os riscos ao ambiente? Apontam o que fazer após o seu tão prometido uso prolongado? Para responder este questionamento foi usado neste trabalho um questionário de perguntas diretas para saber o que as pessoas conheciam a respeito do que elas próprias estavam introduzindo em suas casas. Observamos então que as pessoas estão convencidas de que as lâmpadas fluorescentes são mais econômicas, embora a maioria não sabe ao certo os riscos ao ambiente do descarte incorreto dessas lâmpadas. Nosso trabalho sugere que o consumidor tem interesse em saber como, o que fazer e onde descartar as lâmpadas, mas tem pouca informação para isso. O incentivo ao uso doméstico de lâmpadas fluorescentes, tem se dado através da propaganda e da sedução de que é mais econômica para o consumidor. Nem sempre levando em consideração, o esclarecimento a essa mesma população seu uso e descarte correto.

Palavras-chave: lâmpadas fluorescentes, legislação ambiental

Área Temática: Educação Ambiental

## **Assessment of compliance with legislation which provides for the disposal and disposal of fluorescent lamps containing heavy metals in the State of Rio Grande do Sul (Law No. 11.187/98).**

### *Abstrat:*

*The use of fluorescent in Brazil increases day by day, with the encouragement and appeal of showing how advertisements are more economical seduced consumers, but does the same advertisements also clarified about the risks to the environment? Suggest what to do after its prolonged use as promised? To answer this question was used in this study a questionnaire direct questions to know what people knew about what they were working in their own homes. We observed that people are convinced that fluorescent lamps are more economical, although most do not know for sure the risks to the environment from improper disposal of these bulbs. Our work suggests that the*

*consumer is interested in knowing how, what to do and where to dispose of the bulbs, but have little information to it. The incentive to household fluorescent lamps, has been given through propaganda and seduction that is more economical for the consumer. Not always taking into consideration, the explanation of this same population use and proper disposal*

*Key words: fluorescent lamps, environmental legislation*

*Theme Area: Environmental Education*

## 1 Introdução

Segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) cerca de 1% do lixo urbano é constituído por resíduos sólidos urbanos contendo elementos tóxicos. Esses resíduos são provenientes de lâmpadas fluorescentes, termômetros, latas de inseticidas, pilhas, baterias, latas de tinta, entre outros produtos que a população joga no lixo, pois não sabe que se trata de resíduos perigosos contendo metais pesados ou elementos tóxicos ou não tem alternativa para descartar esses resíduos.

As pilhas e baterias apresentam em sua composição metais considerados perigosos à saúde humana e ao meio ambiente como mercúrio, chumbo, cobre, zinco, cádmio, manganês, níquel e lítio. Dentre esses metais os que apresentam maior risco à saúde são o chumbo, o mercúrio e o cádmio.

Embora muitos fabricantes afirmem o contrário, a maioria das pilhas zinco-carbono possui mercúrio em sua composição, proveniente do minério de manganês. Apenas atualmente alguns desses fabricantes têm encontrado soluções para evitar o uso deste metal.

### 1.1 Lâmpadas

A produção brasileira, segundo a Associação Brasileira de Iluminação – ABILUX, é de cerca de 80 milhões de lâmpadas. A relação entre o número de lâmpadas queimadas e o número de lâmpadas fabricadas é de, aproximadamente, 1:1. Atualmente 60% das lâmpadas tubulares e 40% das lâmpadas compactas - eletrônicas são de fabricação nacional, sendo o restante importada. Segundo trabalhos realizados pela Associação Brasileira da Indústria de Iluminação (ABILUX) sobre conservação de energia, a iluminação consome 24% de toda a energia elétrica produzida em nosso país.

A substituição de lâmpadas incandescentes por fluorescentes é cada dia maior, o que vem acarretando uma importante redução no consumo de energia. No caso da substituição por fluorescentes compactas, esta redução pode alcançar até 80%, durabilidade de até 8 vezes mais e melhoria significativa no conforto e na iluminação.

Segundo o estudo realizado pela “Net Resíduos”, existem pelo menos doze elementos que são utilizados em lâmpadas que podem originar impactos ambientais



negativos. Estas substâncias são as seguintes: mercúrio, antimônio, bário, chumbo, cádmio, índio, sódio, estrôncio, tálio, vanádio, ítrio e elementos de terras raras (ETR). Embora todos os estudos referentes ao impacto ambiental das lâmpadas mencionam apenas o mercúrio e o sódio, visto serem os que têm mais relevância quantitativa nas mesmas.

Atualmente, a iluminação eficiente e a melhoria contínua das fontes de luz artificial devem considerar como foco importante não só o custo de produção, mas também a proteção ao ambiente e ecossistemas.

## 1.2 Mercúrio

O mercúrio é o único metal líquido à temperatura ambiente. Seu ponto de fusão é  $-40^{\circ}\text{C}$  e o de ebulição  $357^{\circ}\text{C}$ . É muito denso ( $13,5 \text{ g/cm}^3$ ), e possui alta tensão superficial. O mercúrio, pode ser encontrado em baixas concentrações no ar, na água e no solo. Conseqüentemente pode estar presente, em algum grau, nas plantas, animais e tecidos humanos.

Quando as concentrações do mercúrio excedem os valores normalmente presentes na natureza, surge o risco de contaminação do meio ambiente e dos seres vivos, inclusive o homem. Também pode combinar-se com outros elementos como o cloro, o enxofre e o oxigênio, formando compostos inorgânicos de mercúrio, na forma de pó ou de cristais brancos, ou ainda com carbono em compostos orgânicos.

O mercúrio ainda é utilizado na produção de gás cloro e de soda cáustica, em termômetros, em amálgamas dentárias e em pilhas, por isso tem valor comercial agregado e sua reciclagem se faz muito necessária. Facilmente absorvido pelas vias respiratórias quando está sob a forma de vapor ou em poeira em suspensão e também é absorvido pela pele. A ingestão ocasional do mercúrio metálico na forma líquida não é considerada grave, porém quando inalado sob a forma de vapores aquecidos é muito perigoso. A exposição ao mercúrio pode ocorrer ao se respirar ar contaminado, por ingestão de água e comida contaminada e durante tratamentos dentários.

Sendo o sistema nervoso humano muito sensível a todas as formas de mercúrio, respirar vapores desse metal ou ingeri-lo são muito prejudiciais porque atingem diretamente o cérebro, podendo causar irritabilidade, timidez, tremores, distorções da visão e da audição, e problemas de memória. Podem haver também problemas nos pulmões, náuseas, vômitos, diarreia, elevação da pressão arterial e irritação nos olhos, pneumonia, dores no peito, dispnéia e tosse, gengivite e salivação. A absorção pode se dar também lentamente pela pele.

Requer nossa atenção que o efeito dos metais pesados pode depender do seu estado no material. Por exemplo, normalmente usa-se Hg (mercúrio) nos amálgamas dentários. Entretanto a resolução permitirá até 250ppm (0,025%) de Hg nas pilhas. Não se considera que o mesmo está em sua maioria solúvel nestes materiais e portanto seriam considerados resíduos classe 1 se fossem submetidos à mesma sistemática de classificação de resíduos industriais.

Considerado pelos fabricantes de lâmpadas ( OSRAM) e pelo ELC (European Lighting Companies Federation ) o elemento potencialmente mais perigoso e praticamente a única substância de relevância ecológica representando elevados riscos

ambientais entre os constituintes das lâmpadas, por se encontrar num estado e composição bastante volátil nas condições normais de pressão e temperatura. Esta conclusão baseia-se no fato de que muitas das outras substâncias estão presentes em composições estáveis (por exemplo, o sódio em sais de sódio nas lâmpadas de halógenos metálicos) ou dentro de uma matriz de outros materiais (por exemplo, o chumbo encontrado na forma de óxido dentro da composição do vidro). Nos Estados Unidos, as lâmpadas foram consideradas pela EPA americana como a segunda maior fonte de mercúrio em resíduos sólidos urbanos, logo a seguir às pilhas.

### 1.3 Legislação ambiental

A lei que dispõe sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados no Estado do Rio Grande do Sul é relativamente recente : LEI Nº 11.019, DE 23 DE SETEMBRO DE 1997(atualizada até a Lei nº 11.187, de 07 de julho de 1998).

Em seu 1º artigo **veda o descarte** de pilhas que contenham **mercúrio metálico**, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados em lixo doméstico ou comercial.

Seguindo a leitura nos artigos e parágrafos subseqüentes diz que estes produtos ao serem descartados deverão ser **separados e acondicionados** em recipientes adequados para **destinação específica**, ficando proibida a disposição em depósitos públicos de resíduos sólidos e a sua incineração. Os produtos descartados deverão ser mantidos intactos como forma de evitar o vazamento de substâncias tóxicas, até a sua desativação ou reciclagem.

O Estado orientará os municípios em relação à escolha de locais e recipientes apropriados para a coleta destes produtos. A respeito dos fabricantes de pilhas, e/ou seus representantes comerciais, estes devem registrar seus produtos no órgão ambiental do Estado. **Os estabelecimentos que comercializam** pilhas com mercúrio para componentes eletrônicos, máquinas fotográficas e relógios, bem como baterias de telefone celular, ficam obrigados a **exigir dos consumidores a pilha ou bateria usadas**. Os fabricantes de produtos de que trata a presente Lei, e/ou seus respectivos representantes comerciais estabelecidos no Estado do Rio Grande do Sul, serão responsabilizados pela adoção de mecanismos adequados de destinação e gestão ambiental de seus produtos descartados pelos consumidores.

Nas embalagens constarão advertências aos consumidores sobre os riscos dos produtos, bem como a indicação de formas adequadas de destinação após o uso. **O Estado promoverá campanhas educacionais de esclarecimentos sobre os riscos à saúde e ao meio ambiente dos produtos de que trata a presente Lei, visando à separação e destinação adequada.**

As pilhas comuns e alcalinas, utilizadas em rádios, gravadores, walkman, brinquedos, lanternas etc, podem ser jogadas no lixo doméstico, sem qualquer risco ao meio ambiente, conforme determinação da Resolução CONAMA 257, publicada em 22 de julho de 1999. Portanto, essas pilhas não precisam ser recolhidas e nem depositadas em aterros especiais. Isto porque os fabricantes nacionais e os importadores legalizados já comercializam no mercado brasileiro pilhas que atendem perfeitamente as

determinações do CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente – no que diz respeito aos limites máximos de metais pesados em suas constituições. Também podem ser dispostas no lixo doméstico as pilhas/baterias de:

- Níquel-Metal-Hidreto (NiMH) - utilizadas por celulares, telefones sem fio, filmadoras e notebook; Íon-de-Lítio - utilizadas em celulares e notebook;
- Zinco-Ar - utilizadas em aparelhos auditivos;
- Lítio - Equipamentos fotográficos, agendas eletrônicas, calculadoras, filmadoras, relógios, computadores, notebook, videocassete.

Além dessas, também podem ir para o lixo doméstico as pilhas/baterias especiais tipo botão e miniatura utilizadas equipamentos fotográficos, agendas eletrônicas, calculadoras, filmadoras, relógios e sistemas de segurança e alarmes.

No estado do Rio grande do Sul temos informações através do site do DMLU (Departamento Municipal de Limpeza Urbana) sobre onde retornar as lâmpadas para o descarte correto e informa os contatos das Empresas Recicladoras e até mesmo empresas intermediárias.

Em Porto Alegre há a **Apliquim Brasil Recicle**, à Av. Pernambuco nº 1.234, no bairro Navegantes. **Recilux Ltda.** (Canoas, RS). Há também duas intermediárias que podem efetuar contratos para recolhimento e encaminhamento do material para tratamento. São elas: **Pró-Ambiente Ltda** e **Axia Administrações e Participações Ltda.** Será suficiente essa ação para que o consumidor final faça o descarte correto? Para investigar essa questão propusemos esse trabalho que realizou um questionário com os diversos membros da comunidade para ver o entendimento destes a respeito dos riscos destas lâmpadas.

## 2 Metodologia

Realizado questionário com 105 pessoas da cidade de Porto Alegre selecionadas entre pessoas usuárias de lâmpadas fluorescentes.

Perguntas:

1. Porque usar lâmpadas fluorescentes?
2. Conhece algum risco ambiental que pode ser trazido pela lâmpada fluorescente?
3. Sabe onde descartá-las?
4. Onde descarta suas lâmpadas fluorescentes?
5. Como foi informado sobre o descarte das lâmpadas fluorescentes?

## 3 Resultados e discussão

O questionário foi aplicado de forma aleatória, buscando as mais diversas faixas etárias, a partir de 18 anos, e ambos os sexos. As pessoas questionadas foram abordadas

explicando a importância da pesquisa e todos concordaram em participar da mesma, sendo suas identidades preservadas.

Na primeira pergunta os pesquisados foram questionados sobre o motivo de usar lâmpadas fluorescentes: 71,4% das pessoas descrevem que preferem estas lâmpadas por serem mais econômicas, 19% que ilumina mais satisfatoriamente quando comparada a lâmpadas incandescentes comuns. Nenhum dos pesquisados indica estas serem mais econômicas que as fluorescentes comuns e 9,6% julga preferi-las por outros motivos, que não foram abordados no questionário, análise destes dados apresentada no gráfico 1. Ao analisarmos as repostas vemos que a maioria das pessoas acreditam que as lâmpadas fluorescentes são mais econômicas e apontam que essa seja sua maior conveniência.

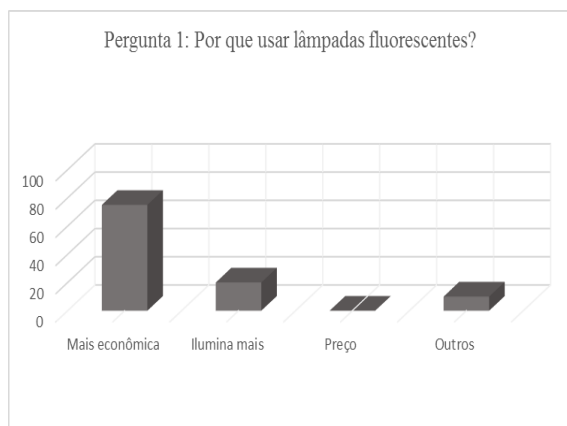


Gráfico 1

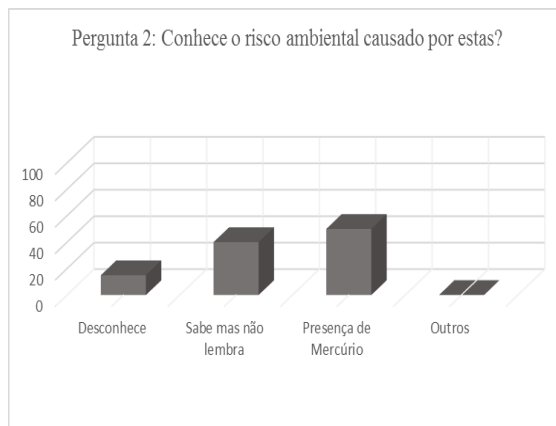


Gráfico 2

Em contra partida todos os entrevistados concordam que há algum risco ambiental, pergunta 2, embora se dividam entre os que ainda desconhecem qual o risco (14,3%), há os que ouviram falar, mas não se sentem seguros em dizer qual (38,1%), e os que afirmam que o mercúrio contido nas lâmpadas é o risco ambiental (47,6%), análise do gráfico 2.

Quanto ao descarte, vemos que a população tem consciência que é necessário um descarte especial porém como pode ser visto no gráfico 3, 47,6% dos entrevistados não sabem onde deve descartá-las, considerando que nenhuma pessoa acredita que as lâmpadas deve ser descartada em lixo comum. 23,8% acreditam que deve retornar suas lâmpadas ao local onde realizou a compra, seja supermercado, ferragens, etc e 28,6% acredita que deve descartar as lâmpadas em postos de coleta específicos. Porém, estas pessoas foram questionadas de onde, efetivamente, realizam o descarte destas, e o resultado surpreende pois a maioria (68,25%), ainda não obteve nenhuma informação quanto ao descarte correto das lâmpadas e sobre as que obtiveram os meios de comunicação tiveram uma real importância (31,15%).

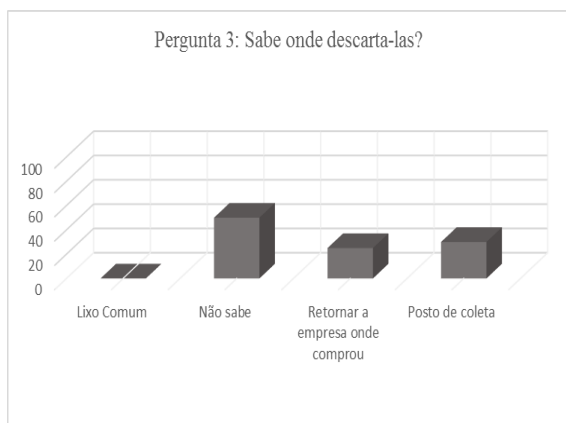


Gráfico 3

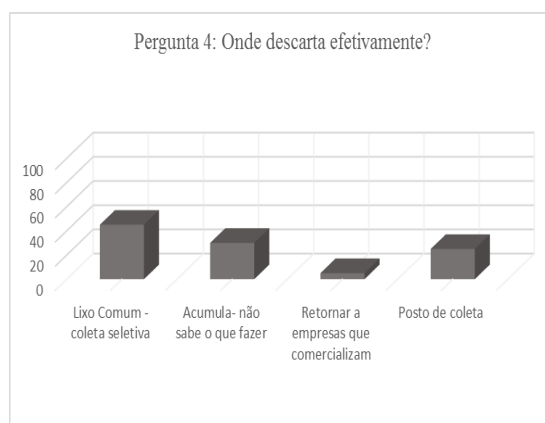


Gráfico 4

E na última pergunta os pesquisados foram questionados sobre sua informação a respeito do descarte das lâmpadas fluorescentes, 28,6% acreditam receber informações a respeito do descarte das lâmpadas por meios de comunicação, como televisão, rádio, internet etc., 9,5 % recebeu este tipo de informação através de amigos, porém um dado que nos chamou atenção é que nenhum dos pesquisados menciona receber estas informações pelo DMLU (departamento Municipal de Limpeza Urbana), no site deste departamento encontram-se informações a respeito do descarte e legislação relacionado a estas lâmpadas, mas a população questionada refere não ser informada a respeito disso. A última parcela questionada, 61,9% dos pesquisados, relatam nunca ter obtido nenhuma informação a respeito deste descarte.

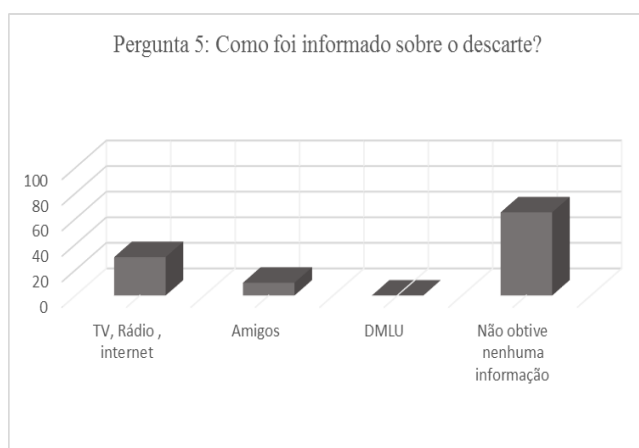


Gráfico 5

## 4 Conclusão

Como a legislação diz “*O Estado promoverá campanhas educacionais de esclarecimentos sobre os riscos à saúde e ao meio ambiente dos produtos de que trata a presente Lei, visando à separação e destinação adequada*” acreditamos que ainda falta ação do Estado em campanhas no sentido de esclarecer a população sobre:

1. Qual o riscos que nós estamos sujeitos ao usar esse tipo de lâmpadas;

2. Qual o risco que o ambiente corre ao descartarmos incorretamente esse tipo de lâmpadas;
3. Onde e de qual maneira descartar corretamente as lâmpadas.

Além do Estado, as empresas que comercializam este tipo de lâmpada deve também esclarecer sobre os riscos do material descartado e se preocupar com o risco que a falta de informação por parte da população pode trazer para a sociedade não só na atualidade como para as gerações futuras.

## 5 Referências

ABILUX. *Dados Técnicos de Lâmpadas Contendo Mercúrio*. Disponível para download em:  
<http://www.abilux.com.br/portal/legislacao.aspx?idCategoria=6>

AMBIENSYS: Gestão ambiental. **Alternativa eficiente e segura para destinação de lâmpadas fluorescentes**. Disponível para download em:  
[http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/0E732C8D/ApresBULBOX%20R1\\_AmbiensysAlexandre\\_11nov09.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/0E732C8D/ApresBULBOX%20R1_AmbiensysAlexandre_11nov09.pdf)

EPA. *Survey And Initial Evaluation of Small On-Site Fluorescent Lamp Crushers*. Abril, 2001.

FONSECA, J.C.L. Manual para Gerenciamento de Resíduos Perigosos. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 92 p.

Legislação Estadual RS. Gabinete de Consultoria Legislativa LEI Nº 11.019, DE 23 DE SETEMBRO DE 1997. (atualizada até a Lei nº 11.187, de 07 de julho de 1998). DMLU, Departamento Municipal de Limpeza Urbana. Disponível para download em:  
[http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmlu/default.php?p\\_secao=97](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmlu/default.php?p_secao=97)

MOURÃO, R.F.; SEO, E.S.M. Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes. Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade, v.7, n. 3, p 94 – 112, 2012.

POLANCO, S.C. A Situação da destinação pós-consumo de lâmpadas de mercúrio no Brasil. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Processo Químicos e Bioquímicos – Escola de Engenharia Mauá do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, SP. 2007. 119p.

ZANICHEL, C.; PERUCHI, I.B.; MONTEIRO, L.A.; JOÃO, S.A.S. **Reciclagem de lâmpadas Aspectos Ambientais e Tecnológicos**, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências Exatas Ambientais e de Tecnologias, Faculdade de Engenharia ambiental, 2004. 22 p.

ZAVARIS, C. **Documento de recomendações a serem implementadas pelos órgãos competentes em todo território nacional relativas as lâmpadas com mercúrio**. Disponível para download em:  
[http://www.acpo.org.br/campanhas/mercúrio/docs/recomendacoes\\_lampadas\\_hg.pdf](http://www.acpo.org.br/campanhas/mercúrio/docs/recomendacoes_lampadas_hg.pdf)