

# CARACTERIZAÇÃO DO USO DE LÂMPADAS FLUORESCENTES E INCANDESCENTES, E COMPARAÇÃO DOS PARÂMETROS AMBIENTAIS E ECONÔMICOS

## **Allison Back**

Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental UFSM  
allback.afb@gmail.com

## **Andressa Roana Schley**

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental UFSM  
andressaroana@hotmail.com

## **Henrique Baldi Faccenda**

Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental UFSM  
henrique.faccenda@gmail.com

## **Letícia Flores Portela**

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental UFSM  
leticiafloresportela@gmail.com

## **Melissa Rocha Ragagnin**

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental UFSM  
melissaragagnin.esa@gmail.com

## **Aécio Oliveira**

Professor/Pesquisador do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental UFSM  
aecio.eng@gmail.com

**Resumo.** *O presente estudo teve como objetivo caracterizar e comparar as lâmpadas do tipo fluorescente e incandescente, dentro dos parâmetros técnicos, tanto econômicos quanto ambientais. São abordados os custos individuais, a eficiência luminosa e a vida útil média de cada tipo de lâmpada, e explorado seus potenciais de impactos ambientais. Muitas são as alternativas e os métodos a serem tomados para que a melhor opção ambiental seja adotada através de uma síntese da bibliografia moderna, apresentada nesse artigo. Se a logística reversa funcionasse, principalmente em relação ao mercúrio, o uso das lâmpadas fluorescente não seria considerado um problema ambiental.*

**Palavras-chave:** *Lâmpada fluorescente. Incandescente. Meio ambiente.*

## **1. INTRODUÇÃO**

A produção brasileira de lâmpadas fluorescentes, segundo a Associação Brasileira de Iluminação – ABILUX (2010), é de cerca de 100 milhões de unidades por ano. Visto esse número alto, levantou-se o tópico da preocupação com a poluição que esses materiais geram. Essa produção, equivale a aproximadamente 1.600 kg de mercúrio despejados na natureza. As lâmpadas fluorescentes possuem vida útil mais longa, entre 4 a 15 vezes mais do que as lâmpadas comuns, 3 a 6 vezes superior em termos de eficiência luminosa e até 80% de redução no consumo de energia. (ABILUX, 2010). Porém, a sua disposição inadequada pode gerar contaminação dos meios físico, biológico e antrópico, em diversos níveis devido à presença de mercúrio (MELO, 2011). O problema do descarte das lâmpadas se agrava devido à

falta de informação quanto ao manejo e disposição final desse material, além do descaso dos órgãos fiscalizadores e da própria população.

Este trabalho apresenta a revisão bibliográfica sobre o comparativo entre as lâmpadas incandescentes e as fluorescentes e seus respectivos impactos ambientais, diferenciando-as em suas propriedades técnicas, em relação ao meio ambiente e à economia.

## 2. ECONOMIA

A grande diferença de composição, do ponto de vista tanto ambiental quanto econômico, é a presença do elemento *Mercúrio* (Hg) nas lâmpadas fluorescentes. O uso do mercúrio se deve ao fato de ele ser o único metal volátil a temperatura ambiente que ao conduzir uma carga elétrica de corrente alternada ioniza-se. O elemento ao retornar ao seu estado de equilíbrio emite uma radiação característica que em contato com o vidro emite luz visível. Esse fato do ponto de vista econômico aumenta o investimento inicial, agregando valor à matéria prima, entretanto esse investimento é recuperado ao compararmos com o consumo energético de lâmpadas incandescentes.

Por outro lado, nas lâmpadas incandescentes o processo de iluminação se dá através da incandescência de um filamento de tungstênio, ou seja, a corrente elétrica passa por um condutor convertendo energia elétrica em calor e, devido às características do material, em luminescência. O filamento de tungstênio pode atingir até 3.000°C, apesar de não se fundir a essa temperatura ele poderia pegar fogo caso entrasse em contato com o oxigênio; a fim de evitar que o filamento se rompa, a lâmpada é constituída por gases inertes (que não reagem), sendo mais comumente usados o nitrogênio, argônio e criptônio. Logo percebemos que dentre a energia consumida pela lâmpada, uma alta

porcentagem é dissipada sob forma de calor, por isso a eficiência energética é muito mais baixa nessa categoria. Porém esse investimento é potencialmente recuperado ao compararmos os consumos energéticos de lâmpadas incandescentes. A tabela 1 a seguir compara o consumo energético dos dois tipos de lâmpadas.

Tabela 1. Comparação de parâmetros técnicos das lâmpadas fluorescentes e incandescentes

Parâmetro	Incandescente	Fluorescente
Preço Médio	R\$ 3,00	R\$ 12,50
Potência Equivalente	60 W	15 W
Eficiência Luminosa	10 a 15 lm/W	55 a 80 lm/W
Vida Útil	1000 h	8000 h

Fonte: BASTOS, 2011.

## 3. MEIO AMBIENTE

Nas lâmpadas incandescentes, os elementos que as constituem são muito simples, facilmente destináveis e recicláveis, não causando maiores impactos ao meio ambiente. Por outro lado, as lâmpadas fluorescentes possuem uma maior eficiência energética.

De acordo com os dados da Associação Brasileira de Iluminação, a comercialização de lâmpadas fluorescentes é de cerca de 100 milhões de unidades por ano, levando em consideração a larga escala de fabricação e posteriormente o descarte dessas lâmpadas, o impacto ambiental gerado pelo descarte indevido desses materiais pode causar sérios impactos ambientais. Segundo a Resolução nº 007/94 do CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente as lâmpadas fluorescentes são resíduos perigosos por conter em sua composição o gás de mercúrio, sendo classificados como resíduos perigosos.

A ABNT 10.004 (2004) classifica o mercúrio como resíduo tóxico. Sendo este, um metal pesado, nocivo direta e

indiretamente à saúde humana, com as propriedades de se bioacumular nos tecidos e músculos animais. O mercúrio não se degrada na natureza, é absorvido em quaisquer superfícies, podendo contaminar plantas e animais. Por ser um elemento bioacumulativo pode chegar à cadeia alimentar de diferentes animais e provocar a morte de muitos deles. Sendo assim, o grande problema quanto à utilização deste tipo de lâmpada reside na destinação final e disposição de seu resíduo.

Como o mercúrio não se degrada na natureza, apresenta-se com outras configurações químicas, como o metil mercúrio, por exemplo, contaminando plantas e animais, inclusive peixes, que por sua vez, intoxicam ou podem até levar à morte, quem os consomem. Estima-se que cerca de três mil toneladas de mercúrio são liberadas em decorrências das atividades humanas, principalmente na incineração do lixo urbano e hospitalar.

Atualmente a reciclagem é a alternativa mais adequada para o descarte de lâmpadas com vapor de mercúrio. Segundo o Programa de Gestão Ambiental da Procuradoria Geral da República, é fundamental salientar que após processo de descontaminação, 99% dos componentes das lâmpadas são enviados para reciclagem: terminais de alumínio, pinos de latão e componentes ferro-metálicos (materiais que podem ser aproveitados na siderurgia e indústria de fundição de alumínio); vidro (utilizado na indústria de cerâmicas, empresas fabricantes de vernizes, artesanatos e embalagens para produtos não alimentícios); poeira fosforosa rica em mercúrio (reutilizada nas indústrias de tintas), isolamento baquelítico (o único componente das lâmpadas que não é reciclado). A recuperação do mercúrio é obtida pelo processo de reportagem, onde o material é aquecido até a vaporização do mercúrio (temperaturas acima do ponto de ebulição do mercúrio, 357° C). O material vaporizado a partir desse processo é

condensado e coletado em recipientes especiais ou decantadores. O mercúrio assim obtido pode passar por nova destilação para se removerem impurezas.

#### 4. METODOLOGIA

Para embasamento teórico da referida pesquisa, seguiu-se um roteiro de trabalho, que incluiu a exploração das fontes bibliográficas, em livros, revistas científicas, teses, relatórios e projetos, que contêm não só informação sobre descarte e reciclagem de lâmpadas, mas indicações de outras fontes de pesquisa.

Após fundamentação do trabalho, foi feito um levantamento de dados no site da CEEE e na loja Bolson em Santa Maria com intuito de dividir o assunto entre os temas descritos anteriormente, economia e meio ambiente, e assim analisar os resultados obtidos durante a pesquisa.

#### 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação às lâmpadas incandescentes, as lâmpadas que contém mercúrio tem eficiência luminosa de 3 a 6 vezes superior, tem vida útil de 4 a 15 vezes mais longa e 80% de redução de consumo de energia. (ABILUX, 2005). Esses parâmetros estão presentes também na tabela 1 de maneira comparativa entre os dois tipos de lâmpadas. O primeiro parâmetro da tabela é a diferença dos valores de mercado, no qual as lâmpadas fluorescentes são significativamente mais caras. Esse fato é atribuído ao processo de fabricação e composição do elemento mercúrio em sua estrutura. Outros parâmetros comparativos a serem considerados é a potência equivalente e a eficiência luminosa, que de acordo com a tabela 1 temos um resultado favorável ao uso de lâmpadas fluorescentes. Por último, levando em consideração a análise de vida útil, as lâmpadas fluorescentes também merecem destaque. Contudo, essas, geram menos resíduos e reduzem o consumo de

recursos naturais em relação a dependência da termoletricidade.

A tabela 2 faz um comparativo entre as lâmpadas incandescentes e fluorescentes quanto ao consumo de energia elétrica e seu custo mensal, segundo dados obtidos através do site da Companhia Estadual de Energia Elétrica - Grupo CEEE, além da diferença entre o custo unitário de cada lâmpada, sondado na loja Bolson em Santa Maria.

Tabela 2. Valores referentes ao uso de uma lâmpada ligada durante 8 horas num período de um mês

Lâmpada	Incandescente	Florescente
Potência (W)	100	32
Investimento inicial (R\$)	2,15	10,50
Consumo mensal (kWh)	24	7,68
Custo mensal (R\$)	9,74	3,12

Mesmo com todos os benefícios que as lâmpadas fluorescentes trazem para o meio ambiente, tanto em relação à redução da geração de resíduos quanto ao consumo de recursos naturais para a geração elétrica, o descarte indevido após o seu uso pode gerar inúmeros problemas ao meio ambiente. Fato que, se levado em consideração à produção de lâmpadas no Brasil, que, segundo dados da ABILUX, é de cerca de 100 milhões de unidades ao ano, pode ser ainda mais assustador. Essa produção equivale a aproximadamente 1.600 kg de mercúrio.

Podemos também destacar a manutenção de uma possível logística reversa, presente na Política Nacional de Resíduos Sólidos. Segundo o Art. 3º da Lei Nº 12.30508/2010 inciso XII, a logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações e procedimentos, que viabilizam a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial. Visa o reaproveitamento dos materiais (em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos) ou a sua disposição final. Se a logística reversa funcionasse de fato, o uso

das lâmpadas fluorescente não seria considerado um problema ambiental, pois essas teriam como destino final a reciclagem e descontaminação do mercúrio.

## CONCLUSÃO

Com base nos dados apresentados, e interpretando os resultados discutidos, concluímos que, mesmo com a vantagem em termos de eficiência energética das lâmpadas fluorescentes, ainda não podemos considerá-las uma solução ambiental devido ao impacto causado ao meio quando não se tem uma distribuição final adequada.

## REFERÊNCIAS

ABILUX, 2010

BASTOS, F. C. **Análise da política de banimento de lâmpadas incandescentes do mercado brasileiro.** Dissertação de mestrado. UFRJ/COPPE, Rio de Janeiro, 2011.

COMPANHIA ESTADUAL DE ENERGIA ELÉTRICA - CEEE. **Simulador de Consumo.** Disponível em : <<http://www.ceee.com.br>>. Acesso em 17 julho 2013.

DIAS; PACHECO e NEPOMUCENO. Projeto Vagalume: Coleta Seletiva, Descontaminação e Reciclagem de Lâmpadas, Brasília, Empresa Brasileiros de Correios e Telégrafos, 2006.

MELO, M. M. A. P. Análise da viabilidade da implantação da coleta e disposição adequada das lâmpadas fluorescentes na cidade de Montes Carlos – MG. 26º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 2011, Porto Alegre. **Anais.**