

### III-212 - ANÁLISE DA VIABILIDADE DA IMPLANTAÇÃO DA COLETA E DISPOSIÇÃO ADEQUADA DAS LÂMPADAS FLUORESCENTES NA CIDADE DE MONTES CLAROS - MG

**Maytê Maria Abreu Pires de Melo** <sup>(1)</sup>

Graduanda do curso de Engenharia Ambiental pelas Faculdades Santo Agostinho.

**Thatyane Aguiar Viana**

Graduanda do curso de Engenharia Ambiental pelas Faculdades Santo Agostinho.

**Sheila Cristina Martins Pereira**

Engenheira Civil pela Universidade Federal de Viçosa, em 2004. Mestre em Engenharia Civil pela UFV, em 2007. Professora do curso de Engenharia Ambiental das Faculdades Santo Agostinho de Montes Claros/MG.

**Raquel das Graças Alves**

Graduanda do curso de Engenharia Ambiental pelas Faculdades Santo Agostinho.

**Endereço**<sup>(1)</sup>: Av Osmane Barbosa, nº 937, JK – Faculdades Santo Agostinho - Montes Claros – MG - CEP: 39404-013 – Brasil - Tel: +55 (38) 3690-3626 - e-mail: [mayte17@gmail.com](mailto:mayte17@gmail.com)

#### RESUMO

As lâmpadas fluorescentes são econômicas e consomem apenas 50% da energia necessária para iluminação. Porém a sua disposição inadequada pode gerar contaminação nos meios físico, biológico e antrópico, em diversos níveis devido à presença de mercúrio. Esse trabalho tem como objetivo determinar o consumo e disposição de lâmpadas fluorescentes em bairros de classes sociais distintas na cidade de Montes Claros – MG, como instrumento informativo, visando contribuir na formulação de uma política municipal eficiente no setor. O estudo foi realizado em três bairros de classes econômicas distintas na cidade de Montes Claros- MG. Considerou-se o bairro Todos os Santos como classe alta, JK classe média e Maracanã classe baixa. Foi aplicado um questionário em 60 residências de cada bairro, totalizando um estudo com 180, para determinar a porcentagem de lâmpadas fluorescentes utilizadas pelas residências em relação ao total, assim como a consciência em relação ao uso e descarte das lâmpadas fluorescentes. A utilização de lâmpadas fluorescentes está muito difundida no Brasil, principalmente por serem econômicas e apresentarem longo tempo de vida, o que pode ser comprovado com os resultados obtidos nesse trabalho, o que indicou que 69,3 % das residências entrevistadas utilizam essas lâmpadas. Os resultados evidenciaram também que quanto melhor a classe econômica do bairro, menor a porcentagem de lâmpadas utilizadas, sendo a utilização nos bairros Maracanã, JK e Todos os Santos, 81,8%, 69,6% e 56,2%, respectivamente. Quando questionados sobre o porquê de terem lâmpadas fluorescentes em suas residências, os entrevistados responderem em sua maioria o fator economia de energia, sendo que no bairro Maracanã, a totalidade das casas entrevistadas utiliza por esse motivo. O destino das lâmpadas fluorescentes é em sua maioria o lixo comum, representado por 81,7% considerando todos os bairros. Observa-se que à medida que se aumenta a classe econômica, melhora a consciência da população em relação ao seu destino. A cidade de Montes Claros não possui ainda uma estrutura adequada para a reciclagem das lâmpadas fluorescentes, especialmente para usuários domésticos. Cabe ao órgão municipal competente viabilizar caminhos para a reciclagem das lâmpadas e promover campanhas de educação ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Consciência ambiental, Mercúrio, Reciclagem, Resíduos sólidos.

#### INTRODUÇÃO

No Brasil, com o advento do “Apagão” em 2001, as pessoas e empresas passaram a substituir as lâmpadas incandescentes pelas lâmpadas de mercúrio de baixa pressão, conhecidas também como fluorescentes, por serem mais econômicas. Conforme a Associação Brasileira da Indústria de Iluminação (ABILUX, 2010), 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.

No país são consumidas anualmente 100 milhões de lâmpadas, com apenas 6% de reciclagem e grande parte disposta em lixões e aterros, poluindo o solo e as águas subterrâneas. O problema do descarte das lâmpadas se agrava devido à desinformação quanto ao manejo e disposição final desse material. Não existe no Brasil legislação pertinente voltada ao seu gerenciamento como traz as Resoluções Conama para pilhas/baterias, pneus e óleo lubrificante usado, atribuindo a logística reversa e obrigações dos fabricantes e consumidores.

Todavia, os usuários das lâmpadas prosseguem muitas vezes quebrando-as sem quaisquer cuidados e misturando as lâmpadas com os demais resíduos inertes ou não-inertes (classe II segundo a NBR 10004 da ABNT, 2004). Este procedimento é inadequado, pois torna os demais resíduos constituintes do descarte como resíduos perigosos (classe I), devido à contaminação.

O mercúrio é considerado o elemento potencialmente mais perigoso entre os constituintes das lâmpadas, encontrando-se num estado e composição bastante volátil nas condições normais de pressão e temperatura. É considerado pelos fabricantes de lâmpadas (OSRAM) e pelo ELC (*European Lighting Companies Federation*) como a única substância de relevância ecológica representando elevados riscos ambientais (ZANICHELI *et al.*, 2004). Os autores ainda relatam que tal 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 (ZANICHELI *et al.*, 2004).

As lâmpadas fluorescentes são resíduos das sociedades industriais que merecem uma abordagem própria quanto ao gerenciamento. A presença de mercúrio gera contaminação nos meios físico, biológico e antrópico, em diversos níveis. As empresas, instadas por legislação ambiental rigorosa tem-se adequado rapidamente, e atualmente depositam temporariamente as lâmpadas, remetendo as mesmas para empresas habilitadas a realizar reciclagens (NAIME & GARCIA, 2004).

O uso residencial, entretanto, não possui nenhuma política pública voltada ao seu gerenciamento. Portanto, objetiva-se com este trabalho determinar o consumo, conscientização e a disposição de lâmpadas fluorescentes em bairros de classes socioeconômicas distintas na cidade de Montes Claros – MG, como instrumento informativo, bem como verificar a disposição adequada para as lâmpadas, visando contribuir na formulação de uma política municipal eficiente no setor.

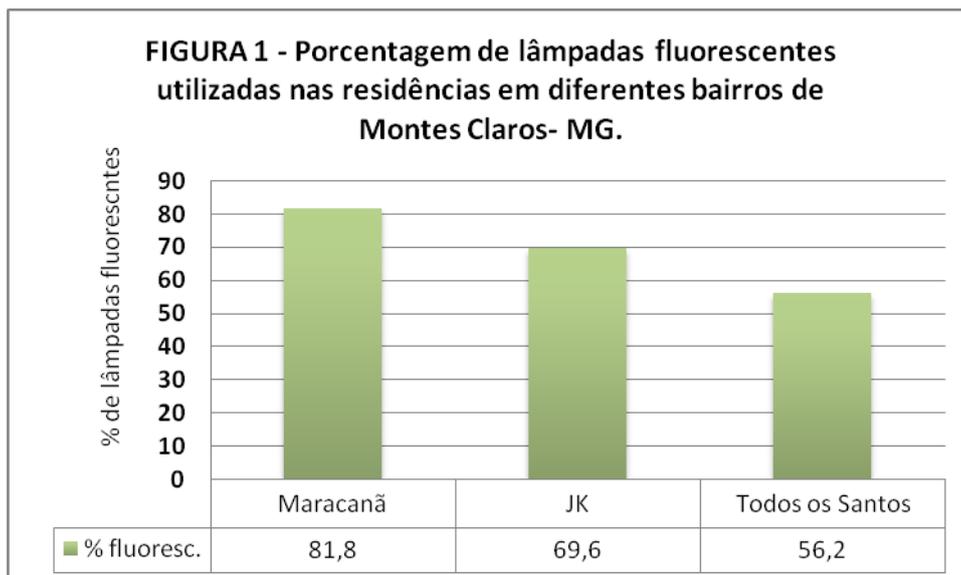
## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em três bairros de classes econômicas distintas na cidade de Montes Claros- MG. Considerou-se o bairro Todos os Santos como classe alta, JK classe média e Maracanã classe baixa. Foi aplicado um questionário em 60 residências de cada bairro, totalizando um estudo com 180, para determinar a porcentagem de lâmpadas fluorescentes utilizadas pelas residências em relação ao total, assim como a consciência em relação ao uso e descarte das lâmpadas fluorescentes.

De posse dos resultados obtidos da percepção dos moradores quanto ao manejo e descarte, será proposta uma discussão sobre o tema à ONGs, à Secretaria de Meio Ambiente juntamente com o Conselho Gestor de Resíduos em formação na cidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

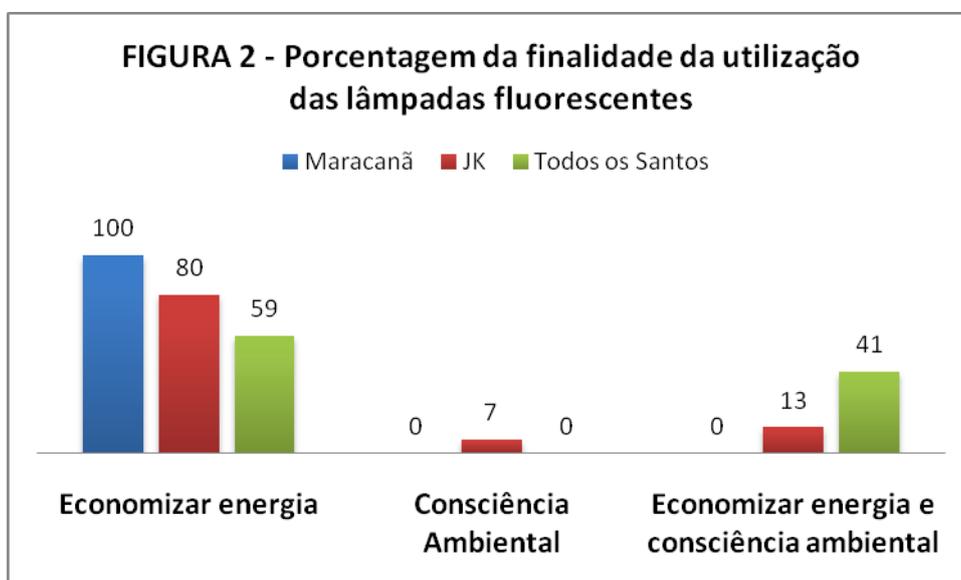
A utilização de lâmpadas fluorescentes está muito difundida no Brasil, principalmente por serem econômicas e apresentarem longo tempo de vida, o que pode ser comprovado com os resultados obtidos nesse trabalho, indicando a utilização dessas lâmpadas em 69,3 % das residências entrevistadas. Observou-se uma variação na utilização das lâmpadas fluorescentes de acordo com os bairros, e quanto melhor a classe socioeconômica do bairro, menor a porcentagem de lâmpadas utilizadas, o que pode ser observado na Figura 1.



**Figura 1 – Utilização das lâmpadas fluorescentes nas residências em Montes Claros/MG.**

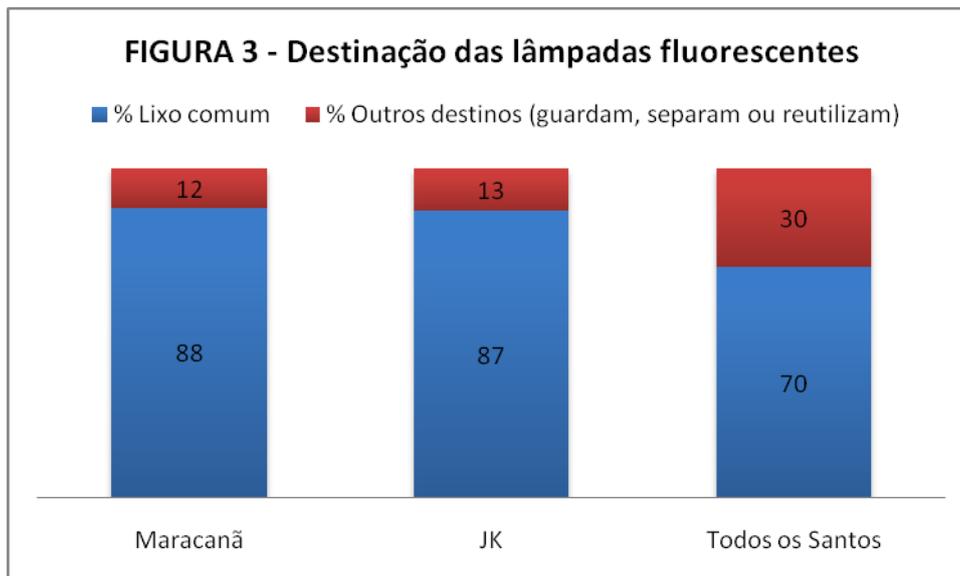
As lâmpadas fluorescentes consomem apenas 50% da energia necessária para iluminação, já que precisam de apenas um quinto da eletricidade que uma lâmpada comum precisa para funcionar. Porém, a consciência ambiental da população em relação ao seu uso e os benefícios gerados devido ao maior tempo de vida deve existir, para que a sustentabilidade seja alcançada efetivamente. Quando questionados sobre o porquê de terem lâmpadas fluorescentes em suas residências, os entrevistados responderem em sua maioria o fator economia de energia. Todavia, nota-se que os resultados obtidos trouxeram o indicativo econômico como fator principal para a utilização das lâmpadas fluorescentes.

No bairro Maracanã não houve relatos sobre a utilização das lâmpadas fluorescentes devido à consciência ambiental, e os moradores desconhecem os riscos da sua disposição inadequada no meio ambiente. A totalidade (100%) utiliza as lâmpadas fluorescentes apenas para economizarem energia. Em contrapartida, no bairro Todos os Santos 41% dos entrevistados utilizam as lâmpadas com a finalidade de economia de energia e a consciência ambiental simultaneamente (Figura 2).



**Figura 2 – Motivo da utilização das lâmpadas fluorescentes**

O destino das lâmpadas fluorescentes é em sua maioria o lixo comum, representado por 81,7% considerando todos os bairros. Observa-se que à medida que se aumenta a classe econômica, há melhoria na consciência da população em relação ao seu destino, o que pode ser observado na Figura 3.



**Figura 3 – Destinação das lâmpadas fluorescentes**

Os moradores que disseram dar outros destinos, geralmente guardam ou separam as lâmpadas fluorescentes em casa, mas não sabem para onde encaminhá-las. No bairro Todos os Santos, grande parte dos moradores que responderam dar outra destinação à lâmpada encaminham-na para reciclagem. Apenas um morador, do bairro JK, disse reutilizar comprando apenas o componente queimado, o disjuntor.

Devido à consciência de parte da população propõe-se neste trabalho um programa de conscientização, coleta e disposição adequada na cidade à Secretaria de Meio Ambiente de Montes Claros, o que estimularia outros moradores a dar destinação correta a esse material, além de contribuir de alguma forma para o avanço de estudos locais sobre o seu aproveitamento.

A partir dos resultados obtidos através da pesquisa com moradores dos bairros em questão na cidade de Montes Claros, percebe-se que é grande a utilização de lâmpadas fluorescentes, no entanto sua utilização se deve em grande parte ao fator econômico. Os benefícios ambientais proporcionados pela sua utilização ainda é desconhecido por grande parte da população assim como o destino correto das mesmas depois de completado o seu ciclo de vida útil.

A falta de esclarecimentos quanto ao benefício ambiental gerado a partir da utilização de lâmpadas fluorescentes que ao economizarem energia contribui para a diminuição da utilização de recursos naturais e os problemas ambientais decorrentes da disposição inadequada das lâmpadas fluorescentes por grande parte da população entrevistada, reforça a necessidade de um programa de educação ambiental. É necessário que a população seja informada sobre os problemas causados por alguns metais perigosos e o mercúrio contido nessas lâmpadas quando dispostos nos solos ou inalados. Segundo Jacobi (2003), a educação ambiental permite aos indivíduos a co-responsabilidade sobre os problemas ambientais gerados por suas atividades e contribui para despertar o interesse na busca por ações que promovam um desenvolvimento sustentável.

Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos os fabricantes de lâmpadas fluorescentes, onde trata da responsabilidade compartilhada, é obrigado o recolhimento da lâmpada fluorescente após uso instituindo a logística reversa, onde o resíduo retorna ao setor produtivo para a reciclagem. Porém aplicabilidade das leis no país ainda é lenta. No Brasil, a única forma que se tem para reciclagem desses resíduos gerados pela população seria o próprio consumidor pagar para reciclar, uma vez pelo fato do processo não ser barato como é o caso dos pneus e alumínio, as empresas que realizam esses procedimentos não compram esses resíduos e sim recebem para reciclarem, o que dificulta o processo de recolhimento desses resíduos por parte da população que dificilmente pagaria já que não há leis que os obrigam a isso. Portanto, é proposta uma ação conjunta

entre ONGs, órgãos ambientais e prefeitura de forma a viabilizarem caminhos para a reciclagem e assim o tratamento final às lâmpadas fluorescentes que são depositadas para a coleta domiciliar da cidade.

Para Layrargues (2006), cada indivíduo tem o direito natural de pensar em ser ou não ecologicamente correto. No entanto, para que haja essas escolhas, é preciso que se ofereçam opções, ou seja, é necessário que se tenha informação quanto aos bens ou prejuízos causados por determinada ação e cabe ao indivíduo escolher se contribuirá ou não para que ocorra a sustentabilidade. É proposto que o projeto seja piloto nos bairros estudados devido à prévia sensibilização ocorrida no momento das entrevistas. Para tanto será necessária a instalação de coletores em locais estratégicos como, por exemplo, em um ponto comercial, evitando-se dessa forma o vandalismo com os recipientes de coleta.

A população deverá ser informada e envolvida de forma participativa e será proposta a montagem de *stands* nos principais pontos de aglomeração de pessoas nos bairros estudados e centro como praças e eventos públicos além de realização de palestras em escolas de ensino primário e fundamental. Com isso espera-se mobilizar o maior número de moradores possível despertando o interesse sobre tais problemas, de forma que a população realize a coleta separada desse resíduo, cuja característica principal é a sua separação do lixo doméstico, no domicílio.

Assim, a população entrega as lâmpadas inutilizáveis nos pontos de coleta preestabelecidos pela prefeitura e de acordo com o volume recolhido, o município passará a disponibilizar um veículo que irá circular em dias e horários pré-determinados para a coleta, para facilitar a entrega. Esse veículo poderá coletar outros resíduos tóxicos, como pilhas e baterias otimizando o serviço de coleta. O município terá o papel de pesar, enfardar e estocar o as lâmpadas em containers dispostos em locais apropriados, de forma a evitar acidentes, reunindo a quantidade mínima de lâmpadas necessária para posteriormente encaminhá-las às empresas especializadas no tratamento de produtos mercuriais, minimizando a possível contaminação do solo, da água e à saúde humana, quando dispostas inadequadamente. Nestes centros de reciclagem, a lâmpada é descontaminada e toda a matéria prima necessária para a fabricação da mesma pode ser reaproveitada. Entretanto deve-se ressaltar que é difícil ao usuário de uma lâmpada, vendida no varejo sensibilizar-se em arcar voluntariamente por este serviço uma média de R\$ 0,50 por lâmpada.

O órgão municipal terá gastos com transporte ao enviar as lâmpadas até o centro de contaminação e também com o tratamento, pois as empresas que realizam esse tipo de serviço cobram pelo tratamento. Entretanto, essa alternativa é ambientalmente correta, pois destina o material adequadamente, evitando contaminação do meio ambiente com o mercúrio.

Os aspectos financeiros de reciclagem não são favoráveis devidos, primariamente, ao baixo valor do material das lâmpadas. Uma vez que o mercúrio é o único componente da lâmpada que após a reciclagem retorna ao seu estado de pureza, fazendo com que seu preço de venda seja igual ao da matéria-prima nova. Além de o consumidor ter que arcar com a reciclagem, as empresas que realizam este processo obterem um lucro já no processo de reciclagem, além de lucrarem também com a venda de materiais reciclados para empresas de variados segmentos.

A Abilumi (Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação) identificou, no Brasil, apenas dez empresas que oferecem serviço de reciclagem de lâmpadas. O número já é pequeno e, além disso, existem outros problemas já conhecidos inerentes à reciclagem, como as barreiras que ocorrem no Brasil devido à tributação sobre produtos reciclados, uma vez que já sofreram tributações nos produtos primários, que torna o processo oneroso e de lenta resposta às necessidades ambientais emergenciais.

Entretanto, espera-se que a implantação do projeto traga resultados expressivos, fazendo-se necessário que o município instale seu próprio centro de reciclagem de lâmpadas. Uma usina instalada na região traria benefícios sociais, ao gerar empregos e também benefícios ambientais para toda região, ao receber material a ser descontaminado de várias regiões do Brasil, pois atualmente, poucas são as empresas nacionais que realizam este serviço, e o custo do serviço é aumentado pelo transporte, contribuindo dessa forma para a minimização da transferência de resíduos entre fronteiras estaduais.

## CONCLUSÃO

O Brasil, assim como a cidade de Montes Claros, não possui ainda uma estrutura adequada para a reciclagem das lâmpadas fluorescentes, especialmente para usuários domésticos. Por isso a grande parte dos usuários destina essas lâmpadas ao lixo comum, o que tem como destino o aterro controlado da cidade, podendo comprometer a saúde de quem manipula os resíduos, assim como o meio ambiente, uma vez que o mercúrio contido nas lâmpadas degrada-se lentamente. Por esse motivo as lâmpadas que contêm mercúrio já devem ser separadas, na origem, do resíduo orgânico e dos materiais potencialmente recicláveis, como vidro, papel e plásticos. Portanto é importante a implantação de programas de educação ambiental que informe à população o procedimento correto para a destinação das lâmpadas. Cabe ao órgão municipal competente desenvolver programas de reciclagem e campanhas de educação ambiental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABILUMI, Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação. Disponível em: <<http://www.abilumi.org.br>>. Acesso em 15 abr. 2011.
2. ABILUX, Associação Brasileira da Indústria da Iluminação. Disponível em: <<http://www.abilux.com.br>>. Acesso em 13 Out., 2010.
3. ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004 – Resíduos Sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004.
4. JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-205, março/ 2003
5. LAYRARGUES, P. P. Muito além da natureza: educação ambiental e reprodução social. In LOUREIRO, C.F.B.; LAYRARGUES, P.P.; CASTRO, R.S.de (orgs.). Pensamento complexo, dialética e educação ambiental. São Paulo: Cortez, 2006 (p.71-103).
6. NAIME, R.; GARCIA, A. C. Proposta para o gerenciamento dos resíduos de lâmpadas fluorescentes. Revista Espaço para a Saúde, Londrina, v.6, n.1, p. 1-6, dez. 2004.
7. ZANICHEL, C. et al. Reciclagem de lâmpadas: aspectos ambientais e tecnológicos. Faculdade de Engenharia Ambiental. Centro de Ciências Exatas Ambientais e de Tecnologias. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Campinas, SP, 2004.