

Eixo Temático ET-03-033 - Gestão de Resíduos Sólidos

GESTÃO DE LÂMPADAS FLUORESCENTES NO CAMPUS I DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Jonathan Antunes Ponte Cavalcante Leite¹, Joácio de Araújo Morais Júnior², Luciano Alberto Lins Filho³

¹Acadêmico de Engenharia Ambiental da UFPB. E-mail: jonathanantunes.pcl@gmail.com; ²Doutorado em Sciences Et Techniques Du Déche pelo Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, INSA-LYON, França. E-mail: joacio@ct.ufpb.br; ³Graduado em Engenharia Ambiental pela UFPB. E-mail: lucianoalberto_@hotmail.com.

RESUMO

A preocupação com a destinação correta de resíduos perigosos é um assunto de grande interesse no momento, uma vez que, a crescente geração desse tipo de resíduo e os impactos causados ao meio ambiente e a saúde humana, devido a essa deposição incorreta, são enormes. Com as lâmpadas fluorescentes não é diferente, afinal, esse resíduo possui altas quantidades de mercúrio e outros metais pesados, como chumbo e níquel, em sua composição, impossibilitando assim o seu envio, quando inservíveis, para os aterros sanitários. Dessa forma, torna-se necessário encontrar alternativas para gerir esse material de uma maneira ambientalmente correta, desde quando se tornam inservíveis, até a sua destinação final. Portanto, esse trabalho mostra todas as etapas do processo de implementação de um sistema de gestão ambiental de lâmpadas fluorescentes no *Campus I* da Universidade Federal da Paraíba.

Palavras-chave: Lâmpadas fluorescentes; Mercúrio; Gestão.

INTRODUÇÃO

Segundo a fabricante PHILIPS, uma lâmpada fluorescente tubular, de 40 W de potência, possui uma massa de aproximadamente 0,260 kg, sendo esta massa distribuída, basicamente, da seguinte forma: 70% é representada pelo bulbo de vidro, aproximadamente 27% de sua massa se encontra nas suas extremidades, onde estão presentes os eletrodos e os terminais metálicos, feitos de tungstênio ou aço inox. Na parte interna das lâmpadas, encontramos cerca de 4 a 6 gramas de pó de fosfórico, representando aproximadamente 2% de sua massa. Ainda na parte interna das lâmpadas, temos a presença do Mercúrio, principal poluente desse material, e segunda a EPA, em uma quantidade de aproximadamente 21 mg. Dessas 21 mg, 0,2% estão sob a forma de mercúrio elementar, no estado de vapor, e o restante encontra-se adsorvido sobre a camada fosforosa e o vidro. Cabe salientar que essas quantidades podem variar de acordo com o fabricante da lâmpada, a fábrica e o seu ano de fabricação (JUNIOR e CARVALHINHO, 2008).

Ainda de acordo com os autores supracitados, o funcionamento de uma lâmpada fluorescente é dado da seguinte maneira:

Quando a lâmpada é ligada, uma corrente elétrica aquece os cátodos que são recobertos com um material emissivo especial, os quais emitem elétrons. Os elétrons passam de um eletrodo para outro, criando uma corrente elétrica. O fluxo de elétrons entre os eletrodos ioniza os gases de enchimento, o que cria um fluxo de corrente entre os eletrodos. Os elétrons por sua vez colidem com os átomos do vapor de mercúrio excitando-os, causando assim a emissão de radiação ultravioleta (UV). Quando os raios ultravioletas atingem a camada fosforosa que reveste a parede do tubo, ocorre a fluorescência, emitindo radiação eletromagnética na região do visível.

Em se tratando dos poluentes presentes nas lâmpadas fluorescentes, podemos afirmar que o mercúrio, apesar da pequena quantidade (aproximadamente 21 mg), aparece como o principal, uma vez que, o vapor mercúrio possui característica acumulativa no organismo, e de acordo com informações do Ministério do Meio Ambiente (MMA), casos de exposição a elevados níveis desse componente químico podem causar problemas no cérebro, coração, rins, pulmões e o sistema imune dos seres humanos, portanto cuidados devem ser tomados para realização de sua destinação final de maneira adequada, evitando seu rompimento e a consequente contaminação da população e do meio ambiente seja pelos pulmões, solo ou lençóis freáticos.

Em relação à poeira fosfórica presente na parte interna das lâmpadas fluorescentes, temos que a mesma é considerada um resíduo perigoso devido à presença de diversos metais pesados em sua composição, como chumbo e níquel, e associado a isso, acontece que, com o tempo o mercúrio acaba por reagir com a poeira fosfórica, contaminando esse composto, tornando-o mais nocivo ao meio ambiente e gerando diferentes tipos de espécies de mercúrio.

Portanto, como forma de garantir a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, a Lei Federal nº 12.305/2010 estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), no artigo 3º, inciso XVI, que define resíduos sólidos como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviável em face da melhor tecnologia disponível.

Políticas como essa, forcem os geradores de atividades poluidoras adequarem-se a padrões ambientais. Diante disso, e para melhor destinar os resíduos produzidos pela população mundial, a Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT) classifica os resíduos sólidos de acordo com sua composição química (orgânico e inorgânico), sua natureza física (seco e molhado), seus riscos potenciais à saúde pública e ao meio ambiente (perigosos, não inertes e inertes) e quanto a sua origem (domiciliar, comercial, de varrição e feiras livres, de serviços de saúde e hospitalar, de aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários, industriais, agrícolas e entulhos) (ABNT, 2004). Neste trabalho nos ateremos ao risco potencial a saúde e ao meio ambiente.

A NBR 10.004 classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao Meio Ambiente e a Saúde Humana, da seguinte forma:

- Resíduos classe I: podem ser perigosos (apresentam periculosidade ou uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade). Ex: baterias, produtos químicos;
- Resíduos classe II: podem ser não inertes (não se enquadram como resíduos classe I - Perigosos ou resíduos classe III) ou inertes e podem ter as seguintes propriedades (combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água). Ex: matéria orgânica e papel;
- Resíduos classe III: podem ser inertes(não têm constituinte algum solubilizado em concentração superior ao padrão de potabilidade de águas). Ex: rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente.

OBJETIVO

Elaborar um plano de gerenciamento dos resíduos perigosos (Lâmpadas fluorescentes) no *Campus* I da Universidade Federal da Paraíba, levando-se em consideração sua geração, seus impactos ambientais e a destinação final dada em seu contexto mais recente.

Objetivos Específicos – Benefícios Ambientais

1. Diminuir o volume de resíduo gerado na UFPB, sobretudo aquele enviado aos lixões e aterros sanitários.
2. Minimizar o volume de mercúrio descarregado no meio ambiente.
3. Reduzir o risco de contaminação do solo, da água, do ar e dos seres vivos, inclusive o homem.
4. Minimizar a extração de matéria-prima do meio ambiente.
5. Valorizar ações de responsabilidade ambiental, promovendo a imagem do Ministério Público na defesa do meio ambiente.

METODOLOGIA

A UFPB não possuía um sistema de gerenciamento desse tipo de resíduos, o principal impacto estava na coleta e armazenamento que era feito sem nenhum controle ou preocupação com o meio ambiente e saúde das pessoas que estão em contato direto com as lâmpadas quebradas.

Na maior parte da universidade as lâmpadas eram transportadas para locais onde ficavam acondicionadas temporariamente de forma inadequada, atrás de blocos, corredores e até mesmo dentro da mata, locais sem cobertura e nenhuma prevenção contra sua quebra. Depois eram levadas para a prefeitura universitária onde também eram armazenadas de forma irregular.

As figuras abaixo ilustram o descarte incorreto desse passivo antes do início da gestão.



Figura 1. Descarte de lâmpadas no Centro de Tecnologia.



Figura 2. Descarte de lâmpadas na Prefeitura Universitária.



Figura 3. Descarte de lâmpadas na área interna da Biblioteca Central.



Figura 4. Lâmpadas quebradas nas embalagens onde são transportadas.

Em decorrência dessa situação, a primeira medida da gestão de lâmpadas fluorescentes da UFPB foi identificar esses pontos de descarte incorreto e fazer o recolhimento desse material para um local específico. Dessa forma, uma sala próxima a Prefeitura Universitária foi adaptada de maneira que pudesse ser feito um armazenamento correto desse passivo coletado.

A imagem abaixo ilustra a sala utilizada para o armazenamento das lâmpadas inservíveis do *campus*.



Figura 5. Sala de armazenamento das lâmpadas fluorescentes inservíveis da UFPB.

Para evitar que o descarte incorreto desse passivo voltasse a acontecer, foi confeccionado 22 caixotes de madeira, e os mesmos foram distribuídos em pontos

estratégicos, de forma a atender a demanda de todos os centros de ensino do *Campus I*. Nesses caixotes as lâmpadas inservíveis são armazenadas, tendo então um funcionário em cada setor que fica encarregado de fiscalizar e transportar as lâmpadas até os caixotes, impedindo que as mesmas tomem outro destino. Também foi designado um responsável para fazer a coleta do material presente nos caixotes a cada quinze dias e o posterior transporte para a sala das lâmpadas.

A figura abaixo ilustra o modelo de caixote distribuído pelo campus.



Figura 6. Coletor de armazenamento das lâmpadas fluorescentes no *Campus I* da UFPB.

RESULTADOS

Na primeira parte do trabalho, onde foram diagnosticados os locais de descarte correto, foram recolhidas e armazenadas aproximadamente 5000 lâmpadas fluorescentes inservíveis que estavam dispostas de maneira incorreta no *Campus*.

Em se tratando da gestão em si, podemos dizer que a mesma está acontecendo de maneira correta e eficiente, uma vez que, desde o início da gestão, em dezembro de 2013, já foram coletadas e armazenadas na sala das lâmpadas aproximadamente 22.000 lâmpadas. Isso nos traz uma média de aproximadamente 956 lâmpadas fluorescentes por mês que deixaram de ser descartadas como lixo comum, ou depositadas de maneira incorreta em diversos locais do campus, inclusive nos fragmentos de mata.

A imagem abaixo ilustra a atual situação da sala das lâmpadas.



Figura 7. Atual situação da sala de armazenamento de lâmpadas.

CONCLUSÃO

A partir dos dados expostos, é notória a necessidade da UFPB em implantar uma gestão adequada para os seus resíduos, dessa forma, quando falamos das lâmpadas fluorescentes, temos que não existiam orientações definidas que levavam toda a comunidade universitária a fazer o descarte correto de suas lâmpadas fluorescentes, o que colocava a universidade em estado de poluição do meio ambiente pelos componentes químicos perigosos presentes nas lâmpadas, contaminando não só o seu terreno natural, o ar, as águas, as pessoas e animais que estão presentes no campus, como também os aterros sanitários a que se destina o lixo comum do campus, as pessoas que lá frequentam e toda a cadeia relacionada.

Dessa forma, o planejamento e gerenciamento da coleta e destinação das lâmpadas inservíveis são indispensáveis para a prevenção da contaminação do meio ambiente e comprometimento da saúde humana, além de necessário para que se prolongue o ciclo de vida de seus materiais constituintes (vidro, metal, pó de fósforo, mercúrio), possibilitando recapturar o valor através da reciclagem e reutilização.

Vale salientar a importância da continuidade desse trabalho para a comunidade universitária e o meio ambiente. A capacitação dos funcionários da limpeza e eletricidade, mostrando a importância do manejo adequado, é de grande importância para o sucesso de uma boa gestão das lâmpadas.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas e Técnicas. **ABNT-NBR 10004. Resíduos sólidos – Classificação**. 2. ed. Rio de Janeiro, ABNT, 2004. Disponível em: <[http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR n 10004-2004.pdf](http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR_n_10004-2004.pdf)>. Acesso em: 12 set. 2015.

GONÇALVES, C.; BURJAILI, M. Lâmpadas de Mercúrio Queimadas: Um Resíduo Sólido Causador de Problemas Ambientais. **Revista Ciência do Ambiente**, n. 1, v. 8, 2012.

JUNIOR, W.; CARVALHINHO, C. A questão do mercúrio em lâmpadas fluorescentes. **Química Nova na Escola**, n. 28, 2008.

ZANICHELI, C; PERUCHI; MONTEIRO, L. **Reciclagem de lâmpadas: Aspectos Ambientais e Tecnológicos**. Campinas: Universidade Católica de Campinas, 2004.