



Estudo preliminar do destino final de lâmpadas fluorescentes pós-consumo em Fortaleza, Ceará

Jéssica Cavalcante de Oliveira¹, Camila Sabóia Moraes Gabriele¹, Sara Fátima Gomes Firmino¹, André Leite Cunha¹, Helison de Oliveira Máximo¹, Gemelle Oliveira Santos²

¹Estudantes do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental - IFCE. e-mail: jessicacavalcante.tga@gmail.com, camilasmg@gmail.com, sarafatimagf@gmail.com, andreleite_gnr@hotmail.com, helisonmaximo@gmail.com

²Professor do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, Doutorando em Saneamento Ambiental - IFCE. e-mail: gemelle@ifce.edu.br

Resumo: As lâmpadas fluorescentes têm sido cada vez mais utilizadas por apresentar, principalmente, uma maior economia em relação às lâmpadas incandescentes. Quando queimadas ou quebradas, essas lâmpadas tornam-se resíduos perigosos por conter uma fração de mercúrio, metal pesado que contamina o meio ambiente e causa inúmeros malefícios ao homem. Foram entrevistados 35 estabelecimentos de Fortaleza, escolhidos aleatoriamente, em relação ao armazenamento e o descarte final das lâmpadas inutilizadas. A pesquisa mostrou que (I) há uma enorme falta de conhecimento por parte da população em relação aos riscos das lâmpadas queimadas ou quebradas, (II) grande parte dos estabelecimentos não realiza o manejo correto desse resíduo e muitas lâmpadas estão sendo colocadas junto com o lixo comum sem sofrer nenhum processo de descontaminação. Além disso, mais da metade dos estabelecimentos não possui um plano de gerenciamento de resíduos sólidos, 14% dos estabelecimentos entrevistados não tem licença ambiental para funcionar e um percentual considerável dos entrevistados não soube responder às perguntas.

Palavras-chave: lâmpadas fluorescentes, política nacional de resíduos sólidos, resíduos perigosos, resíduos sólidos

1. INTRODUÇÃO

Conforme o Art. 3º da Lei 12.305/2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos, os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) compreendem os resíduos domiciliares (originários de atividades domésticas em residências urbanas) e os resíduos de limpeza urbana (originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana).

Na condição de pós-consumo, as lâmpadas fluorescentes são classificadas como Resíduo Classe I (perigoso), de acordo com a ABNT NBR 10004:2004, uma vez que seus componentes (mercúrio, pó fosfórico, sódio, cádmio, entre outros) são comprovadamente tóxicos ao homem, além de causar danos ao meio ambiente (BRASIL *et al.*, 2011; COELHO *et al.*, 2011).

Os resíduos sólidos classificados como perigosos, segundo a referida Lei, são aqueles que em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, portanto, devem merecer atenção especial por parte do seu gerador.

Além das responsabilidades atribuídas ao gerador de resíduos perigosos, a Lei objetiva também a redução do volume e da periculosidade desses resíduos, realizar o cadastro nacional de operadores de resíduos perigosos e obrigar os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que geram tais resíduos à elaboração de plano de gerenciamento.

Dessa forma, torna-se de grande importância controlar o manejo das lâmpadas fluorescentes após seu consumo, evitando a contaminação do solo, das águas e o contato do homem com esse material. Esse resíduo merece cuidados especiais quanto aos procedimentos de manuseio (retirada/coleta), acondicionamento, transporte, armazenagem e destinação final.

Além da prevenção de contaminações, é necessário para que se prolongue o ciclo de vida de seus materiais constituintes (vidro, alumínio, metal, pó de fósforo, mercúrio), possibilitando recapturar o valor através da reciclagem, reutilização ou mesmo da destinação adequada (BRASIL *et al.*, 2011; COELHO *et al.*, 2011). Conforme a ABILUX (2001) na fabricação de lâmpadas empregam-se



anualmente no Brasil 1,1 toneladas de mercúrio, ou seja, 0,36% do total de mercúrio importado pelo país.

No Brasil, a maior parte dos RSU é encaminhada para sistemas de disposição no solo (lixão, aterro controlado ou aterro sanitário) e, certamente, as lâmpadas geradas nas residências, ruas, praças, empresas etc. também recebem esse destino, devido à ausência de um sistema de coleta seletiva para esse tipo de resíduo no país.

Em Fortaleza (Ceará), quinta cidade mais populosa do Brasil conforme o Censo do IBGE de 2011, pouco se sabe sobre a geração e o destino final das lâmpadas fluorescentes pós-consumo e sobre as alternativas locais de tratamento já vigentes, mesmo em pequena escala. Este trabalho objetivou apresentar os resultados alcançados com as visitas realizadas junto a trinta e cinco estabelecimentos da cidade escolhidos aleatoriamente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. A Área Estudada

A cidade de Fortaleza, capital do Estado do Ceará, conforme o IPECE (2010) apresenta uma área de aproximadamente de 313,14 km², com 2.476.589 habitantes e densidade demográfica de 7.786,52 hab/km² (IBGE, 2011).

Os órgãos pertencentes à Prefeitura com responsabilidade direta e/ou indireta em relação à gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos são a EMLURB (Empresa Municipal de Limpeza e Urbanização), SEMAM (Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano), ACFOR (Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental).

O município possui ainda contratos de concessões dos serviços públicos de saneamento ambiental com a Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE (Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário) e a ECOFOR Ambiental S/A (Coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos).

A coleta de RSU soma aproximadamente 4.000 toneladas/dia, sendo o Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia (ASMOC) o principal destino final. Um estudo de composição gravimétrica realizada por Santos e Mota (2010) com os resíduos sólidos domiciliares que chegam ao ASMOC mostrou a seguinte composição física (média): resto de alimento (35,8%), plástico flexível (12,4%), fralda (8,4%), trapos (7,7%), papel (4,8%), plástico rígido (3,2%), resíduo de jardim (3,0%), papelão (1,9%), jornal (1,8%), PET (1,5%), vidro escuro (1,4%), embalagem cartonada (1,4%), ferro (0,8%), vidro claro (1,2%), borracha (1,1%) e alumínio (0,8%), outros (12,6%).

2.2. O Trabalho de Campo

Ao longo do primeiro semestre de 2012 foram realizadas visitas a trinta e cinco estabelecimentos comerciais de Fortaleza, escolhidos aleatoriamente, com o objetivo de diagnosticar como vem acontecendo o armazenamento e destino final das lâmpadas fluorescentes pós-consumo.

Em cada local visitado, o gerente ou proprietário foi convidado para responder um questionário elaborado a partir de uma prévia revisão de literatura sobre o tema dos RSU, sobre manejo de resíduos perigosos e sobre os aspectos mais importantes das legislações pertinentes relacionadas às lâmpadas.

O questionário possuía cinco questões abertas e poderia ficar com o entrevistado para ser entregue outro dia aos pesquisadores ou ser respondido na ocasião da visita. Em alguns casos os entrevistados também permitiram que fosse realizado o registro fotográfico. A Tabela 1 apresenta a lista de perguntas utilizada e a Tabela 2 a lista de locais visitados.



Tabela 1 - Perguntas utilizada na pesquisa (Fortaleza, 2012).

1. A vida útil das lâmpadas fluorescentes, neste estabelecimento, é de quantos anos em média?
2. Onde são armazenadas as lâmpadas pós-consumo?
3. Qual destino é dado as lâmpadas pós-consumo?
4. Este estabelecimento possui plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS)?
5. Este estabelecimento possui licença ambiental para funcionar?

Tabela 2 - Locais visitados (Fortaleza, 2012).

4 supermercados	9 shoppings	2 concessionárias de veículos	1 hotel
5 lojas de variedades	2 instituições de ensino	1 posto de combustíveis	1 torre empresarial
1 farmácia	1 clube	1 empresa de plano de saúde	1 loja de calçados
	5 órgãos públicos	1 centro de saúde	

A partir da anotação do endereço de cada estabelecimento visitado foi possível situá-los no contexto dos bairros da cidade, como se observa na Figura 1.



Figura 1 - Distribuição territorial dos estabelecimentos visitados (Fortaleza, 2012)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grande consumo de lâmpadas fluorescentes vem sendo justificado pelas suas intrínsecas vantagens: (I) o menor consumo de energia em relação às incandescentes, o que representa uma elevada economia doméstica, comercial e industrial, (II) são de 3 a 6 vezes mais eficientes em termos de luminosidade e apresentam vida útil mais longa. As lâmpadas fluorescentes podem chegar a até 16.000 horas de duração satisfatória contínua (SOARES, 2008).

A duração média das lâmpadas variou muito de acordo com o estabelecimento visitado. Em shoppings, a duração média das lâmpadas foi de dois meses, enquanto que lojas de pequeno porte atingiram uma média de 15 meses.

Em relação ao armazenamento das lâmpadas fluorescentes pós-consumo obteve-se os seguintes resultados, como mostra a Figura 2: 43% dos estabelecimentos entrevistados afirmaram armazenar os seus resíduos em depósitos ou no almoxarifado; 43% dos estabelecimentos não armazenam as lâmpadas queimadas, sendo estas colocadas diretamente no lixo ou coletadas por empresas particulares contratadas, 8% dos estabelecimentos não souberam informar se as lâmpadas eram armazenadas; 3% dos estabelecimentos armazenavam as lâmpadas ao ar livre; e 3% dos estabelecimentos armazenavam as lâmpadas queimadas em tambores apropriados.

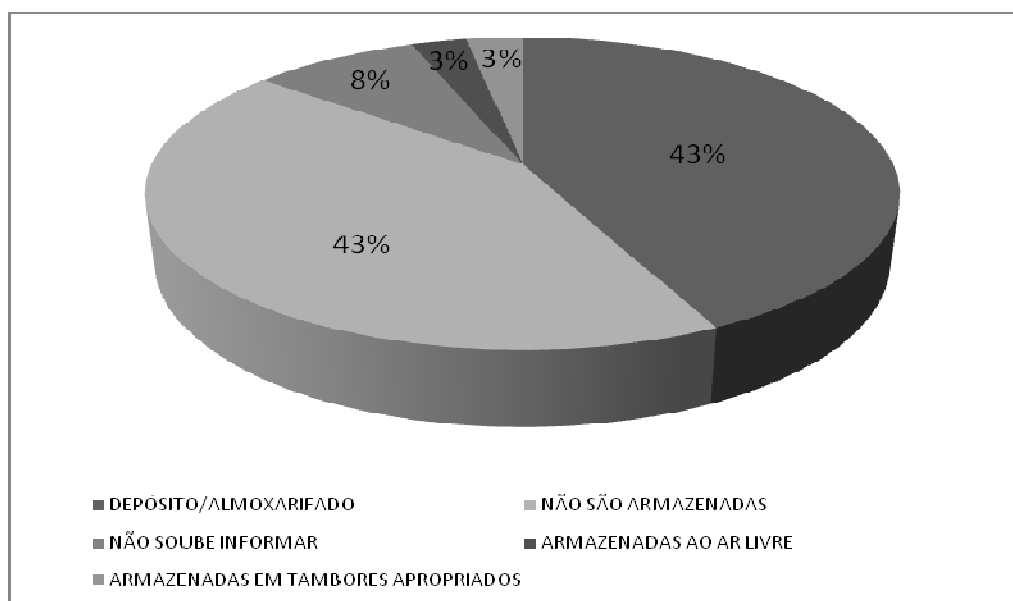


Figura 2 - Locais de armazenamento das lâmpadas pós-consumo.

As lâmpadas fluorescentes, enquanto intactas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente. Entretanto ao serem rompidas liberam vapor de mercúrio, que poderá ser aspirado por quem às manuseia e, se forem lançadas em aterro, as lâmpadas contaminam o solo e os cursos d'água. Por isso, no contato com lâmpadas quebradas é necessário o uso de equipamentos de proteção individual (EPI's), como luvas e botas plásticas. É recomendável que as lâmpadas a descartar sejam armazenadas em local seco, nas próprias caixas de embalagem original, protegidas contra eventuais choques que possam provocar sua ruptura. As lâmpadas que se quebrem acidentalmente deverão ser separadas das demais e acondicionadas em recipiente hermético como, por exemplo, um tambor de aço com tampa em boas condições que possibilite vedação adequada.

Em apenas um dos estabelecimentos visitados pode-se acompanhar o manuseio correto das lâmpadas queimadas e quebradas, utilização de EPI's e o armazenamento em tambores apropriados. Os estabelecimentos que armazenam suas lâmpadas em depósitos/almoxarifados não cederam detalhes de como esses resíduos eram armazenados e não permitiram realizar o registro fotográfico.

O percentual mais alarmante foi o de estabelecimentos que armazenavam as lâmpadas pós-consumo ao ar livre. Essas lâmpadas estavam expostas ao sol, empilhadas e sem qualquer proteção contra choques mecânicos, oferecendo riscos às pessoas que passavam pela área e eram manuseadas por indivíduos sem quaisquer equipamentos de proteção.

Sobre o destino das lâmpadas fluorescentes pós-consumo, analisando a Figura 3, pode-se observar que: 49% dos entrevistados asseguraram que os seus resíduos eram coletados por empresas profissionais responsáveis pelo transporte de resíduos perigosos; 31% dos entrevistados depositam suas lâmpadas queimadas ou quebradas no lixo comum; 14% dos entrevistados não souberam

responder qual o destino que o estabelecimento dava às lâmpadas pós-consumo; e apenas 6% afirmaram devolver as lâmpadas inutilizadas aos seus vendedores, praticando assim o sistema de logística reversa.

Importante ressaltar que a grande maioria dos estabelecimentos que contrataram empresas coletoras de resíduos não sabia qual seria o destino final dessas lâmpadas, possivelmente um grande número dessas lâmpadas foi direto para o aterro sanitário sem passar por nenhum processo de descontaminação.

Em relação aos estabelecimentos que depositavam as lâmpadas pós-consumo diretamente no lixo comum, observou-se uma enorme falta de informação sobre os riscos que uma lâmpada fluorescente danificada pode causar a saúde e ao meio ambiente.

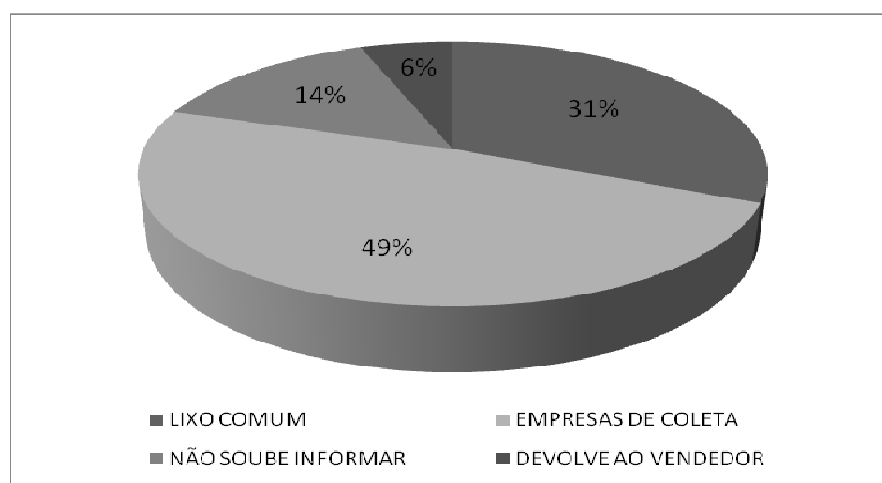


Figura 3 - Destino dado às lâmpadas pós-consumo.

A Lei 12.305/2010 regulamenta que estão sujeitos à elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos, dentre outros empreendimentos e responsáveis, todos os estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço que gerem resíduos perigosos. O licenciamento ambiental é uma obrigação legal prévia à instalação de qualquer empreendimento ou atividade potencialmente poluidora ou degradadora do meio ambiente.

Os estabelecimentos foram interrogados sobre a existência de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos e de licença ambiental para funcionar. Observando a Figura 4 pode-se perceber no tocante ao plano de gerenciamento de resíduos sólidos: dos 35 locais entrevistados apenas 40% afirmou possuir o PGRS, contra 51% que relatou ainda não possuir o PGRS, ou que o mesmo está em fase de elaboração e implantação; além dos 9% dos entrevistados que não souberam dar essa informação. Sobre a licença ambiental, obtiveram-se os seguintes dados: 74% dos entrevistados garantiram que o estabelecimento tem licença ambiental para funcionar; 14% dos entrevistados disseram que o estabelecimento não possui licença; e 12% dos entrevistados não souberam responder a pergunta.

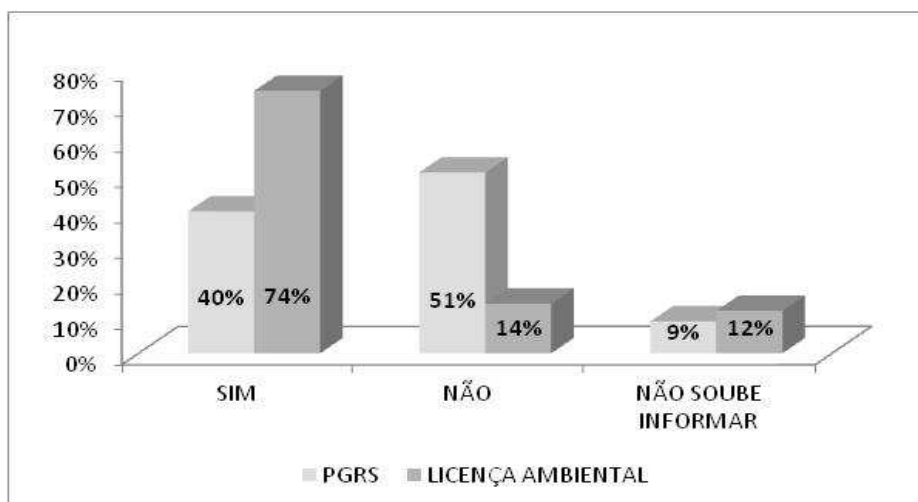


Figura 4: Percentual relativo aos estabelecimentos que possuem PGRS e licença ambiental.

Foi pedido às empresas que afirmaram ter o plano de gerenciamento de resíduos sólidos e a licença ambiental que concedessem a permissão de verificar se os documentos estavam de acordo, porém apenas dois estabelecimentos visitados aceitaram esse pedido.

6. CONCLUSÕES

Em Fortaleza existem poucos estudos sobre o manejo e descarte de lâmpadas fluorescentes, principalmente em estabelecimentos comerciais, que são os maiores consumidores desse tipo de lâmpada.

Com essa pesquisa pode-se notar, principalmente, o receio dos entrevistados em responder as perguntas e fornecer dados precisos do estabelecimento, ou até mesmo o completo desconhecimento com relação ao passivo ambiental gerado pelas lâmpadas descartadas incorretamente.

Deve-se destacar também que é grande o percentual de entrevistados que não souberam dar informações básicas sobre o funcionamento do estabelecimento no qual trabalhavam. Faz-se necessário uma maior fiscalização das entidades ambientais responsáveis, onde o plano de gerenciamento de resíduos sólidos e a licença ambiental sejam exigidos.

7. REFERÊNCIAS

ABILUX. Associação Brasileira da Indústria da Iluminação – 3ª Reunião do Grupo de Trabalho sobre Lâmpadas Mercuriais de Câmara Técnica do CONAMA – **Dados Técnicos de Lâmpadas Contendo Mercúrio** – Brasília, DF, 2001.

ABNT NBR10004. **Resíduos sólidos – Classificação**, 2004.

BRASIL, Y. M. G. M; SIMOES, A. S.; ADISSI, P.J; RODRIGUES, F. R. N. **Análise do sistema logístico reverso de lâmpadas da iluminação pública do sul cearense**. XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Belo Horizonte – MG – Brasil, 2011.

Censo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2011 – Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1961&id_pagina=1; Acesso em 30 de jun. de 2012.

COELHO, M. G; BURJAILI, M. M; MARAGNO, A. L. F. C; FRANCO JUNIOR, M. R; CASTINEIRA, J. L. P. **Lâmpadas de mercúrio queimadas, um resíduo sólido causador de problemas ambientais**. 26º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2011.



IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará, 2010 – Disponível em: <http://www2.ipece.ce.gov.br/publicacoes/anuario/anuario2010/fisiografia/posicao.htm>; Acesso em: 02 de jul. de 2012.

LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos.**

SANTOS, G. O; MOTA, F. B. S. **Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares de Fortaleza/CE dispostos no aterro sanitário de Caucaia/CE.** Revista Tecnologia, v.31, n.1, p.39-50, jun., 2010.

SOARES, M. R. K. **A participação do consumidor na logística reversa de resíduos sólidos.** Fepam em revista, Porto Alegre, v.2, n.1, p.18-25, jan./dez. 2008.