DIAGNOSIS OF THE SITUATION AND THE FINAL DESTINATION OF FLUORESCENT LAMPS USED IN LIGHTING: CASE STUDY OF THE CITY OF BOA VISTA – RORAIMA – BRAZIL

Daniela Cristina da Silva Melo [1]
Antonia Raniely de Almeida Silva [2]
Jozilene de Souza [3]
Leovergildo Rodrigues Farias [4]

Direção de contato: Rua Massaranduba, n.º 1259, Casa 02 – Bairro Caçari – Boa Vista – Roraima – 69.307-615 – Brasil Tel.: 021(95)3626-8422 - Fax: 021(95)3198-4153/Cel.: 021 (95)9119-9108 e-mail: danimelcris@hotmail.com

***ABSTRACT*:** *With urban growth and intensification of urban activities there was a considerable increase in the generation of solid waste, which currently has become an alarming environmental problem. Among these wastes, deserves fluorescent lamps, which despite being more economical and durable, offer potential for environmental contamination and human health. Therefore, this study aims to assess the situation of fluorescent lamps used for street lighting in the city of Boa Vista-RR-Brazil, and especially its final destination. Thus, in order to achieve the proposed objective for the period from April to December of 2012, applied to exploratory research with qualitative and quantitative approach, necessitating the employment of the theoretical framework, data collection institutions and companies responsible for lighting the city, beyond the photographic record of places, objects and situations within the context of the research. It has, therefore, that the public lighting sector Boa Vista makes use of fluorescent lamps, being responsible for the service of the Superintendent of Public Lighting Municipality (municipality), by third party Urbeluz Energy S/A. Also, it was found that the company mentioned herein are also responsible for maintaining the service, and participate in the process of disposal of the bulbs, which is a responsibility of the Municipality. It was found also that the municipal landfill, fluorescent receptor, is in critical condition, offering risks to the environment and people. Finally, it was noted the relevance of research, not only for making a diagnosis on the final destination of the bulbs, but also because local bibliographic records do not appear on the subject, as well as point out the need for implementing more effective solutions.*

Keywords: Environment, final destination, fluorescent lamps, lighting, urban growth.

[1] Graduanda do Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima – IFRR e Técnica Judiciária na empresa Tribunal de Justiça do Estado de Roraima/Brasil. e-mail: danimelcris@hotmail.com

[2] Graduanda do Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima – IFRR.

[3] Prof.ª Efetiva do IFRR – Doutora em Engenharia de Processos, com ênfase em Reciclagem e Materiais Alternativos.

[4] Prof.º Efetivo do IFRR – Químico Mestre em Química Ambiental pela Universidade Federal de Roraima – UFRR.

DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO E DO DESTINO FINAL DE LÂMPADAS FLUORESCENTES UTILIZADAS NA ILUMINAÇÃO PÚBLICA: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE BOA VISTA – RORAIMA – BRASIL

RESUMO: Com o crescimento urbano e intensificação das atividades urbanísticas houve um considerável aumento na geração dos resíduos sólidos, que atualmente vem se tornado um preocupante problema ambiental. Dentre esses resíduos, merece destaque as lâmpadas fluorescentes, que apesar de serem mais econômicas e duráveis, oferecem riscos potenciais de contaminação do meio ambiente e à saúde humana. Sendo assim, este trabalho tem por objetivo fazer o diagnóstico da situação das lâmpadas fluorescentes utilizadas na iluminação pública da cidade de Boa Vista-RR-Brasil e, principalmente, do seu destino final. Desse modo, visando alcançar o objetivo proposto, durante o período de abril a dezembro do ano de 2012, aplicou-se a pesquisa de caráter exploratório com enfoque qualitativo e quantitativo, tendo sido necessário o emprego do referencial teórico, a coleta de dados nas instituições e empresas responsáveis pela iluminação pública do município, além do registro fotográfico de lugares, objetos e situações inseridos no contexto da pesquisa. Constatou-se, assim, que o setor de iluminação pública de Boa Vista faz uso das lâmpadas fluorescentes, sendo responsável pelo serviço a Superintendência de Iluminação Pública da Prefeitura (município), por meio da empresa terceirizada Urbeluz Energética S/A. Igualmente, constatou-se que a empresa ora mencionada também é responsável pela manutenção do serviço, além de participar do processo de destinação final das lâmpadas, que é uma responsabilidade da Prefeitura. Verificou-se, ainda, que o Aterro Sanitário do município, receptor de lâmpadas fluorescentes, encontra-se em estado crítico, oferecendo riscos ao meio ambiente e às pessoas. Por fim, constatou-se a relevância da pesquisa, não só por fazer o diagnóstico sobre o destino final das lâmpadas, mas também pelo fato de não constarem registros bibliográficos locais sobre o assunto, bem como por apontar a necessidade da implementação de soluções mais eficazes.

Palavras-chave: Crescimento urbano, destino final, iluminação pública, lâmpadas fluorescentes, meio ambiente.

Introdução

Com o advento do capitalismo, desenvolvimento industrial e tecnológico, iniciou-se uma concentração populacional nos centros urbanos a partir do século XX, já que as pessoas começaram a migrar dos meios rurais para as cidades em busca de melhores oportunidades. Como consequência dessa aglomeração urbanística, houve o aumento da quantidade e da diversidade dos resíduos produzidos nas atividades antrópicas e, dentre os resíduos sólidos urbanos, é importante ressaltar as lâmpadas fluorescentes, que apesar de apresentarem em sua composição metais pesados como o mercúrio – substância classificada pela NBR 10.004 como perigosa à salubridade do meio ambiente e à saúde humana (ABNT, 2004) – vêm sendo utilizadas em grande escala.

Questiona-se, há algum tempo, se o destino final das lâmpadas fluorescentes, dependendo de qual seja, pode impactar o meio ambiente ou mesmo afetar os seres vivos e comprometer a saúde humana. Essa preocupação se dá pelo fato de que, segundo Naime e Garcia (2004) apud Sampaio e Sá (2009), o mercúrio existente nelas pode contaminar o solo, as águas, se prolongando ao longo da cadeia alimentar e, o impacto ambiental ocasionado por esse tipo de resíduo representa um sério problema ambiental. Sendo assim, partindo desse questionamento global, pode-se indagar se essa pesquisa é relevante para a comunidade local e ao meio ambiente e, ainda, em que aspectos esse diagnóstico seria importante e qual a sua contribuição socioambiental.

Desse modo, uma vez que a cidade de Boa Vista faz uso das lâmpadas fluorescentes no processo de iluminação pública e considerando que muitas dessas lâmpadas contêm vapor de mercúrio capaz de poluir o meio ambiente e causar intoxicação, além do fato de que, existe uma legislação específica que regulamenta o destino final desse tipo de resíduo, essa pesquisa se torna relevante não só por fazer o diagnóstico do destino final das lâmpadas fluorescentes pós-uso empregadas na iluminação pública, mas também por servir como referência a outros estudos.

Objetivos e Hipótese

O objetivo geral desta pesquisa é fazer o diagnóstico da situação e do destino final das lâmpadas fluorescentes utilizadas na iluminação pública do município de Boa Vista, capital do Estado de Roraima/Brasil, sendo que, a partir desse objetivo geral, busca-se alcançar alguns objetivos específicos e respostas a situações hipotéticas, tais como: i) Identificar os tipos de lâmpadas fluorescentes utilizadas; ii) Quantificar a geração de lâmpadas fluorescentes pós-consumo, pelo setor de iluminação pública do município, em determinado espaço de tempo (12 meses); iii) Verificar o destino final dado às lâmpadas fluorescentes pós-consumo e os responsáveis por essa destinação final; iv) Observar a ocorrência e relatar possíveis impactos ambientais ocasionados pelo descarte inadequado das lâmpadas fluorescentes; v) Apontar as doenças que estão relacionadas à contaminação pelo mercúrio.

Métodos e Atividades Desenvolvidas

A pesquisa foi desenvolvida no município de Boa Vista, capital do Estado de Roraima (Figuras 1 e 2), que segundo Freitas (2000), é a única capital brasileira totalmente inserida no hemisfério norte do planeta. Possui 284.313 habitantes, ocupando uma área de 5.687,022 km² e apresentando uma densidade demográfica igual a 49,99 hab./ km² (IBGE, 2010).

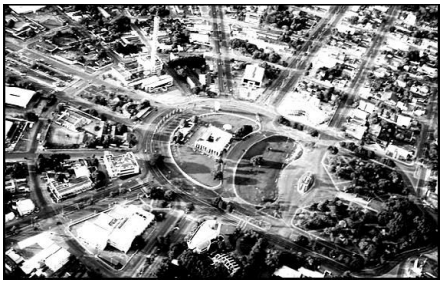

Figura 1: Cidade de Boa Vista.
Fonte: Jornal Brasileiro Gratuito, 2011.

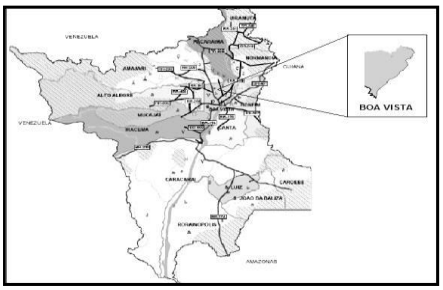

Figura 2: Mapa do Estado de Roraima.
Fonte: SEPLAN/GGEES/DIEP, 2010.

Fez-se necessário, primeiramente, direcionar o foco do estudo para o setor de iluminação pública e, a partir daí, aplicou-se a pesquisa de campo de caráter exploratório com enfoque quantitativo e qualitativo.
Além da fundamentação teórica, serviram também como fonte de coleta de dados, alguns órgãos e empresas públicas, a saber: Prefeitura Municipal de Boa Vista, por meio da Secretaria de Obras e Urbanismo, Superintendência de Iluminação Pública, Superintendência de Coleta de Lixo, Departamento de Patrimônio e Suprimento e a Urbeluz Energética S/A. Fizeram-se necessárias visitas de campo, como por exemplo, ao Aterro Sanitário do município, a fim de verificar e registrar a presença de lâmpadas fluorescentes pós-uso e as condições em que se encontram.

Resultados e Discussões

Em Boa Vista-RR-Brasil, existe o serviço de iluminação pública, fundamental para o desenvolvimento social e econômico de uma comunidade e para a qualidade de vida de seus cidadãos, no qual as lâmpadas fluorescentes são largamente utilizadas, não só por serem mais econômicas e duráveis, mas também por cumprirem sua finalidade com mais eficiência. Apesar disso, as lâmpadas fluorescentes, por sua periculosidade e nocividade, necessitam ser dispostas de maneira ambientalmente correta, bem como receber destinação final adequada para que haja uma redução nos impactos ambientais e para que as relações entre o homem e o meio sejam viáveis.
Na capital do estado de Roraima, a iluminação pública está sob a responsabilidade da Superintendência de Iluminação Pública da Prefeitura, que funciona no prédio da Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo - SMOU, por meio da empresa terceirizada, Urbeluz Energética S/A, proveniente do Estado de São Paulo/Brasil e que atua legalmente no município desde agosto de 2010. De acordo com dados fornecidos pela Superintendência de Iluminação Pública e Urbeluz, as lâmpadas que vêm sendo utilizadas no parque de iluminação pública são as de vapor de mercúrio e de vapor de sódio, que estão dispostas na Tabela 1, com suas respectivas quantidades.

TABELA 1: Lâmpadas fluorescentes utilizadas na iluminação pública de Boa Vista/RR/Brasil

TIPO DE LÂMP./TOTAL	QUANTIDADE (UND.)
Vapor de Mercúrio	3.509
Vapor de Sódio	39.971
Total	**43.480**

Fonte: Urbeluz Energética S/A, 2012.

A Urbeluz também é responsável pelo controle da quantidade de lâmpadas pós-consumo geradas em determinado espaço de tempo. Deste modo, a Tabela 2 demonstra a quantidade de lâmpadas fluorescentes pós-uso, por tipo e por potências, bem como o total de lâmpadas geradas pelo setor de iluminação pública de Boa Vista no ano de 2012.

TABELA 2: Lâmpadas fluorescentes pós-uso geradas pela iluminação pública de Boa Vista/2012

Tipo de Lâmp./Potência	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	TOTAL
MVM 250W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MVM 400W	-	13	50	24	24	24	17	-	13	2	167
MVM 1000W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VS 070W	1.380	289	734	1.572	520	294	585	780	640	-	6.794
VS 100W	264	84	336	60	96	-	444	192	228	96	1.800
VS 150W	312	72	24	60	36	-	120	60	120	60	864
VS 250W	120	48	84	120	84	185	216	-	48	48	953
VS 400W	-	-	-	-	-	3	4	-	-	-	7
VM 080W	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	**2.076**	**506**	**1.228**	**1.836**	**760**	**506**	**1.386**	**1.032**	**1.049**	**206**	**10.585**

Fonte: Urbeluz Energética S/A – Unidade de Boa Vista, 2012.

A Figura 3, visando complementar e exemplificar a tabela acima, representa graficamente essa geração de lâmpadas pós-consumo no período compreendido entre os meses de janeiro e outubro de 2012, 10 (dez) meses.

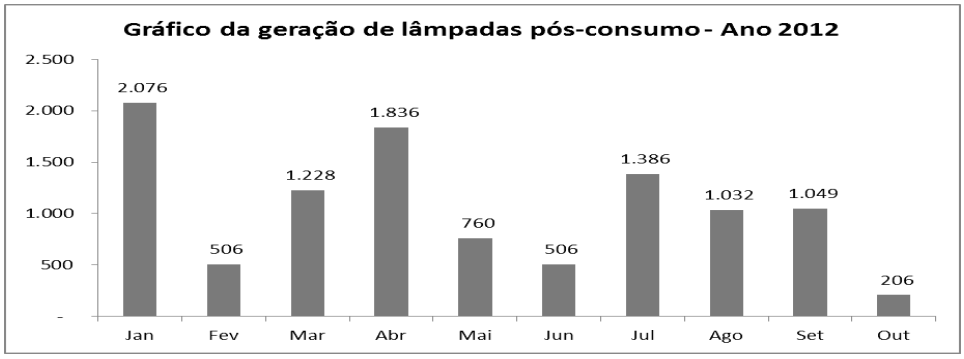

Figura 3: Lâmpadas fluorescentes pós-uso geradas entre janeiro e outubro/2012.
Fonte: Urbeluz Energética S/A – Unidade de Boa Vista, 2012.

Além de fazer a manutenção do serviço de iluminação pública no município, a Urbeluz participa da fase inicial do processo de destinação final das lâmpadas, já que tem por incumbência recolher do parque de iluminação pública as lâmpadas inutilizadas, para então, tecnicamente, realizar a triagem do material (Figura 4) a fim de acondicioná-las em embalagens plásticas resistentes e, finalmente, estocá-las na área de descarte (Figura 5), até que sejam removidas para o depósito da Prefeitura.

Figura 4: Contêiner utilizado na separação das lâmpadas.

Figura 5: Lâmpadas embaladas na área de descarte da Urbeluz.

Apesar da Lei n.º 12.305/2010, que dispõe sobre a política nacional dos resíduos sólidos, estabelecer o sistema reverso dos resíduos perigosos, isso não se aplica no município de Boa Vista, já que ele não dispõe de uma legislação regulamentadora específica. Diante dos fatos e de acordo com os relatos do superintendente de iluminação pública, apesar da destinação final mais acertada, do ponto de vista ambiental e econômico, ser a reciclagem, as lâmpadas pós-consumo permanecem estocadas até que uma solução mais adequada seja definida, tendo em vista que Boa Vista/Roraima, não dispõem de um sistema de reciclagem ou de uma empresa recicladora desse tipo de resíduo.
Por fim, constatou-se que o destino final dessas lâmpadas, no município de Boa Vista-RR, é provisório e inadequado, já que são armazenadas nesse depósito – Departamento de Patrimônio e Suprimento da Prefeitura – por tempo indeterminado e, muitas vezes, de forma incorreta e insegura, conforme demonstra a Figura 6.

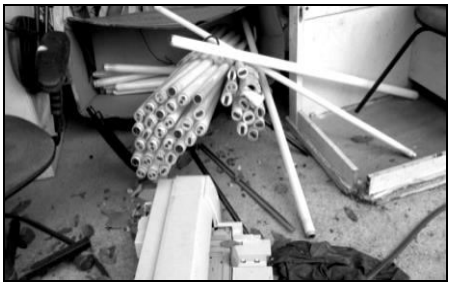

Figura 6: Lâmpadas dispostas no depósito da Prefeitura.

Constatou-se, com as visitas ao aterro sanitário do município e por meio de relatos dos catadores que trabalham no local, que é grande a quantidade de lâmpadas fluorescentes ali descartadas como se fossem resíduos comuns (Figura 7) e por meio da observação, verificou-se que é comum o rompimento dessas lâmpadas, já que são lançadas sem cuidado algum em meio aos demais resíduos (Figura 8), além de sofrerem a ação das máquinas compactadoras.

Figura 7: Lâmpadas fluorescentes no aterro.

Figura 8: Lâmpadas fluorescentes rompidas.

Vale mencionar, ainda, a cultura inadequada de atear fogo no lixo desse aterro sanitário na tentativa de amenizar a problemática em relação à grande demanda de resíduos, no entanto, essa tentativa de mitigar o problema acaba, na verdade, trazendo risco de explosões, possibilitando, assim, o rompimento das lâmpadas fluorescentes ali descartadas e sérias consequências ambientais, como a poluição do solo, dos lençóis freáticos e a contaminação da biota pelo mercúrio inerente a esse tipo de lâmpada, podendo até mesmo alcançar o organismo humano, prejudicando-o.

Ante ao exposto, percebe-se que o mercúrio existente no interior das lâmpadas vem sendo liberado no ar atmosférico, entrando em contato com o solo e, possivelmente, alcançando cursos d'água próximos ao aterro, bem como o lençol freático. Sendo assim, considerando que o mercúrio tem a capacidade de se acumular no meio ambiente e que a liberação dessa substância tem ocorrido de forma continuada, pode-se intuir possíveis alterações nas características naturais dos componentes ambientais envolvidos, além do risco direto ofertado à saúde das pessoas que ali trabalham. Ainda em relação aos agravos à saúde da comunidade, é relevante frisar que a contaminação do homem pelo mercúrio se dá principalmente por via pulmonar, por meio da inalação, apesar de ocorrer também pela ingestão de alimentos contaminados e pela pele. O mercúrio se espalha pelo organismo, levado pelo sistema sanguíneo, afetando sistemas importantes do corpo humano, como o neurológico e se manifestando por meio de sintomas e/ou doenças como: perda de sensibilidade nas extremidades; perda parcial da visão e total da audição; insuficiência renal e pulmonar; câncer, distúrbios do sistema nervoso central, infertilidade e má formação fetal (ROCHA, 2009).

Conclusões e Recomendações

A pesquisa possibilitou a percepção da real situação da problemática abordada e, por mais que exista a boa intenção por parte dos gestores, que estão diretamente ligados ao processo de destinação final das lâmpadas empregadas na iluminação pública, percebeu-se que falta maior sensibilização sobre o assunto e tomada de decisões mais eficazes.

Percebeu-se, ainda, que o problema em questão provém de uma deficiência e irregularidade generalizada na gestão dos resíduos sólidos urbanos do município, que vai desde a falta da educação ambiental, perpassando a ausência da coleta seletiva e alcançando, por fim, a forma de tratamento e destinação final desses resíduos. Igualmente, nota-se que o problema é um resultado do fazer ou do não fazer no setor social e político, bem como na gestão, tanto econômica quanto administrativa, ou seja, a falta de projetos educativos, de políticas públicas voltadas para as questões socioambientais e, especialmente, criação da regulamentação local.

Considerando as constatações pouco otimistas feitas no decorrer da pesquisa, faz-se necessário, em contra partida, contribuir para melhorias, como por exemplo, sugerindo a implantação de empresas recicladoras desse tipo de resíduo, exportação das lâmpadas para recicladoras de outros estados brasileiros, ou mesmo para outros países (realizando a logística reversa). Entretanto, para que isso se torne possível, faz-se necessário maior empenho do poder público local no sentido de criar políticas públicas voltadas para essa questão, como o estímulo à implantação de empresas de reciclagem por meio da cessão de áreas para a construção de recicladoras, incentivos fiscais, criação de convênios com outros municípios, além da devida normatização e fiscalização por parte dos órgãos competentes.

Além de tornar possível a avaliação do grau de conhecimento e a preocupação dos gestores com o problema em questão, este trabalho também permitiu a identificação das pessoas mais vulneráveis de modo que, no futuro, se possam empreender ações de monitoramento mais sistematizadas, por meio de educação ambiental.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 2ª ed. 31.05.2004, válida a partir de 30.11.2004. **NBR 10.004**: Resíduos Sólidos - classificação. Rio de Janeiro: 2004. p. 1-5. Disponível em: <http://www.aslaa.com.br> Acesso em: 28 mar. 2012.

BRASIL: conheça o Estado de Roraima e a cidade de Boa Vista. Boa Vista: Jornal Brasileiro Gratuito**,** 2011. Disponível em: <http://www.jornalbrasileirogratuito.com.br> Acesso em: 04 out. 2012.

BRASIL: Lei da Presidência da República n.º 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br> Acesso em: 04.08.2012.

FREITAS, Aimberê. **Geografia e História de Roraima**. Ed. revisada e ampliada, Boa Vista: DLM, 2000. p.11.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> Acesso em: 28 mar. 2012.

ROCHA, Adriano Ferreira. "Cádmio, Chumbo, Mercúrio – A problemática destes metais pesados na Saúde Pública". Portugal: 2008/2009. p. 31-32 e 36-37. Disponível em: <http://repositorio-aberto.up.pt> Acesso em: 04 out. 2012.

SAMPAIO, Maicon R. F.; SÁ, Jocelito Saccol. **Diagnóstico da Situação de Lâmpadas Fluorescentes Pós-consumo em Pelotas, RS**. Livro de Resumos da 2ª Mostra de Trabalhos de Tecnologia Ambiental. Pelotas: 2009. p. 36. Disponível em: <http://www2.pelotas.ifsul.edu.br> Acesso em: 07 mar. 2012.

URBELUZ ENERGÉTICA S/A. Unidade de Boa Vista - RR: 2012.