

AVALIAÇÃO TÉCNICA, ECONÔMICA E AMBIENTAL PARA RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS A PARTIR DE LÂMPADAS LED PÓS-CONSUMO

EMANUELE CAROLINE ARAUJO DOS SANTOS, Mestre | UNISINOS

CARLOS ALBERTO MENDES MORAES, Dr. | UNISINOS

1. INTRODUÇÃO

As lâmpadas e luminárias por tecnologia Light Emitting Diode (LED) após seu fim de vida, são classificadas como resíduo eletroeletrônico (REEE). (UNIÃO EUROPEIA, 2012; FORTI, *et al.*, 2020). E por isso, devem ser incluídas no ciclo de reciclagem dos REEE. (BRASIL, 2010; POURHOSSEIN; MOUSAVI, 2018).

E como todo equipamento eletroeletrônico essas lâmpadas apresentam uma grande variedade de materiais, sendo alguns considerados tóxicos e outros valiosos e críticos. (LIM *et al.*, 2013; POURHOSSEIN; MOUSAVI, 2018; BOSSCHE *et al.*, 2019; ANNONI, *et al.*, 2019).

Com isso, a reciclagem e recuperação de materiais nestas lâmpadas é importante do ponto de vista ambiental e econômico, pois recupera metais de grande valor e estratégicos e que estão se tornando escassos, além de evitar diversos impactos ambientais com a extração e/ou descarte incorreto.

O objetivo principal do trabalho foi avaliar econômica, técnica e ambientalmente o gerenciamento e reciclagem de lâmpadas LED pós-consumo.

2. DESENVOLVIMENTO

A dissertação a qual deu origem a este resumo foi dividida em três trabalhos onde:

- 1°. Realizou-se um trabalho de avaliação tanto do procedimento de desmontagem, quanto do design de lâmpadas LED do tipo bulbo;
- 2°. Realizou-se um trabalho de beneficiamento de lâmpadas LED pós-consumo em uma cooperativa de reciclagem de REEE;
- 3°. Realizou-se uma avaliação de inventário de ciclo de vida da reciclagem de LEDs.

3. RESULTADOS

Como principais resultados encontrados tem-se a definição das principais partes e materiais deste tipo de lâmpada, bem como uma metodologia e passo-a-passo de desmontagem delas.

Com o trabalho em conjunto com a cooperativa pode-se desenvolver cartazes de conscientização para a população, um fluxograma de passo-a-passo e um layout de uma banca de trabalho específica para se trabalhar com lâmpadas LED. Além disso, fez-se uma estimativa de rendimento



com a venda dos materiais comercializáveis das lâmpadas, onde se verificou um ganho de cerca de 36% do rendimento mensal deles.

Por fim, com a avaliação das técnicas de recuperação de metais com foco nos metais contidos nos LEDs percebeu-se que em um primeiro momento técnicas utilizando microrganismos podem ser ambientalmente menos agressivas. No entanto, deve-se avaliar mais profundamente todas as técnicas e sob o ponto de vista econômico e técnico também.

REFERÊNCIAS

ANNONI, R.; LANGE, L. C.; AMARAL, M. C. S.; SILVA, A. M.; ASSUNÇÃO, M. C.; FRANCO, M. B.; SOUZA, W. Light emitting diode waste: Potential of metals concentration and acid reuse via the integration of leaching and membrane processes. *Journal of Cleaner Production*. v. 246, 2019.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 14 jul. 2021.

Directive 2012/19/UE of the European Parliament and of the Council. Of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE).

Official Journal L 197, p. 59, 2012. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2012:197:FULL&from=PT>. Acesso em: 23 jul. 2021. DOI 10.2478/rput-2021-0001

FORTI, V.; BALDÉ, C. P.; KUEHR, R.; BEL, G. The Global E-Waste Monitor 2020 - Quantities, flows, and the circular economy potential. United Nations University (UNU), 2020. Disponível em: <http://ewastemonitor.info/>. Acesso em: 15 ago. 2021.

LIM, S.; KANG, D.; OGUNSEITAN, O. A.; SCHOENUNG, J. M. Potential Environmental Impacts from the Metals in Incandescent, Compact Fluorescent Lamp (CFL), and Light-Emitting Diode (LED) Bulbs. *Environ. Sci. Technol.* v. 47, p. 1040-1047, 2013.

POURHOSSEIN, F.; MOUSAVI, S. M. Enhancement of copper, nickel, and gallium recovery from LED waste by adaptation of *Acidithiobacillus ferrooxidans*. *Waste Management*. v. 79, p. 98-108, 2018.

SANTOS, E. C. A. *Avaliação técnica, econômica e ambiental para recuperação de materiais a partir de lâmpadas led pós-consumo*. 2021. 177f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo - RS - Brasil, 2021