

# ESTUDO DE DESEMPENHO DE LÂMPADAS LEDS

Helio Akira Furuya<sup>1</sup>, Elvo Calixto Burini Junior<sup>3</sup>, Wang Shu Hui<sup>2</sup>, Emerson Roberto Santos<sup>1,2</sup>



1 - FATEC-SP - Faculdade de Tecnologia de São Paulo, iCenter, Microeletrônica, SP  
2 - EPUSP - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Engenharia Metalúrgica e de Materiais, SP  
3 - IEE-USP - Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP

akirafuruya@hotmail.com, elvo@iee.usp.br, emmowalker@yahoo.com.br



## 1. Objetivo

Lâmpada de emissão de luz branca do tipo WLEDi (inorganic white light emitting diode) com base E-27, têm apresentado falhas prematuras em relação aos tempos de vida revelados nas embalagens destes produtos. Neste trabalho, caracterizações elétricas, ópticas e de temperatura foram realizadas periodicamente em fontes de luz que permaneceram energizadas pelo período de típico de 24 horas/dia .

## 2. Materiais e Métodos

Nas análises foram incluídas oito (08) lâmpadas de: 7, 9 e 12 watts de diferentes fabricantes e com temperatura de cor correlata de 6.500 K. O experimento de longa duração foi realizado nas instalações do Salão de Máquinas Elétricas (bloco I) do IEE - Instituto de Energia e Ambiente da USP - Universidade de São Paulo. Cada lâmpada permaneceu energizada durante 24 horas/dia em equipamento-suporte (rack) provido de horímetro eletromecânico (analógico) contendo porta-lâmpadas conectados eletricamente em paralelo e ligados a uma fonte de tensão estabilizada de 225 volts. Neste equipamento, as lâmpadas permaneceram na posição pendente, com a base para cima e sob a temperatura ambiente e com distância de aproximadamente 30 cm uma da outra, diminuindo a irradiação de calor de forma mútua.

Caracterizações como: iluminância, corrente elétrica, tensão elétrica e também temperatura ambiente foram analisadas. Ao menos, outras quatro (04) lâmpadas foram utilizadas como padrões de referência e foram energizadas apenas no momento da extração dos parâmetros, ou seja, aproximadamente, no intervalo a cada 168 horas. As lâmpadas WLEDi utilizadas como referências foram sazoadas durante o período de 100 horas.

Resultados de iluminância foram obtidos utilizando um luxímetro posicionado na direção do eixo de simetria e justaposto ao difusor de cada lâmpada. Neste procedimento, cada lâmpada necessitou ser removida do rack, sendo desligada momentaneamente para ser transferida e conectada ao circuito de medição. A saída de luz relativa (ou normalizada) de cada lâmpada foi calculada pelo quociente da leitura da amostra pela leitura da referência utilizada (lâmpada de número 9).

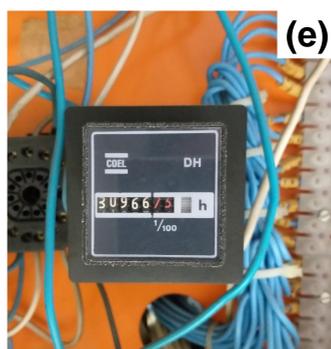


Figura 1 – Equipamentos utilizados: (a) rack com as lâmpadas em teste; (b) fonte para extração dos resultados; (c) esfera integradora com luxímetro acoplado; (d) fonte de alimentação 220 V para as lâmpadas e (e) horímetro eletro-mecânico para registro do tempo..

## 3. Resultados

O funcionamento do horímetro foi verificado em relação ao referencial e apresentou diferença relativa de 0,04 % [2].

O experimento ao longo do tempo foi iniciado em 17/12/2018 e totalizou 3.875 horas de energização continuada.

As comutações (procedimento de liga-desliga) têm ocorrido devido a eventual manutenção da própria rede elétrica do estabelecimento, ou, então, no momento em que cada lâmpada é submetida à medição.

Duas (02) lâmpadas apresentaram falhas (números 1 e 8) durante o teste. O período inicial do experimento (de 475 horas) foi conduzido sob temperaturas médias com perfil decrescente e na faixa de 32,9 a 29,5°C.

Os valores da temperatura ambiente estiveram elevados até meados do mês de fevereiro, quando ocorreram flutuações com amplitude variável.

O menor valor de temperatura foi registrado em 17/06/2019, no valor de 17,7°C.

As duas lâmpadas que apresentaram falha denominadas na literatura como catastróficas (apagadas), ocorreram no período de  $1.407 \pm 69$  e  $3.255 \pm 21$  horas.

A saída de luz normalizada resultante das oito (08) lâmpadas e seis (06) diferentes fabricantes até 815 horas e as curvas de tendências (polinômio do segundo grau) ajustadas estão apresentados pela Figura 2.

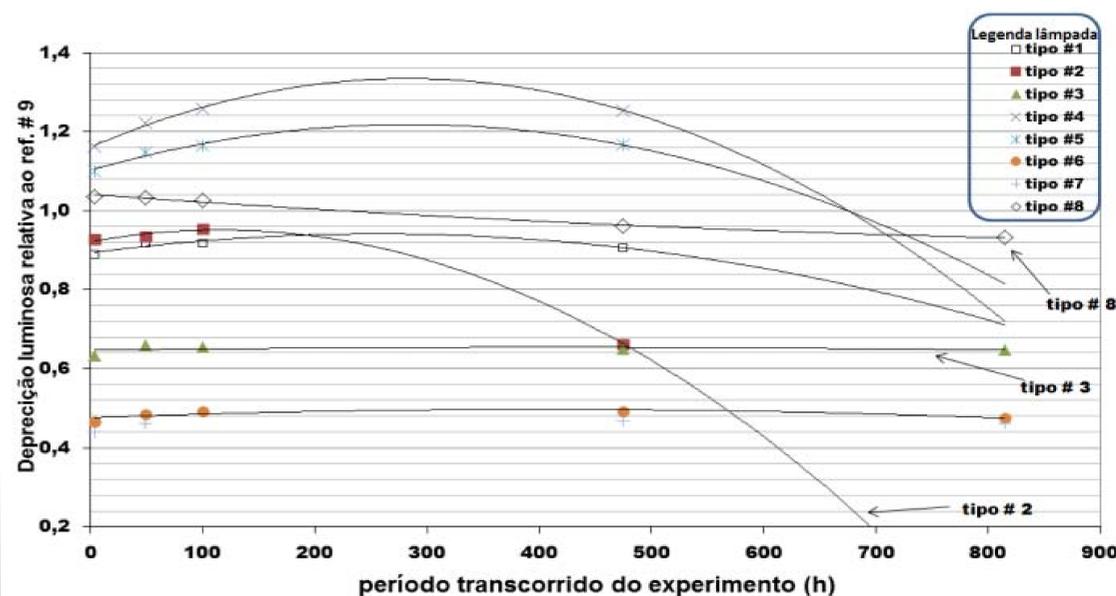


Figura 2 – Saída de luz relativa vs. tempo decorrido para oito (08) tipos e seis (06) marcas diferentes de lâmpadas WLEDi durante o período de até 815 horas.

## 4. Conclusão

O experimento para as lâmpadas WLEDi de diferentes potências, mas com mesma temperatura de cor em 6.500 K energizadas ao longo do tempo após 3.875 horas revelou que pelo menos quatro (04) das oito (08) fontes de luz apresentaram depreciação luminosa acentuada e duas (02) lâmpadas deixaram de funcionar no período de  $1.407 \pm 69$  e  $3.255 \pm 21$  horas, ou seja, valores muito menores daqueles apresentados nas embalagens destes produtos (25.000 horas de vida útil).

