

## Estudo de economia de energia obtida através da utilização de lâmpadas LED no IFSP-Guarulhos.

GABRIEL A. N. DE BARROS<sup>1</sup>, GABRIEL HOG S. DE MEDEIROS<sup>2</sup>, MARCELO K. SHIBUYA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Tecnologia em Automação Industrial, Bolsista PIBIFSP, Câmpus Guarulhos, gabrielanb2010@gmail.com

<sup>2</sup> Graduando em Tecnologia em Automação Industrial, Bolsista PIBIFSP, Câmpus Guarulhos, gabrielhog@hotmail.com

<sup>3</sup> Professor Orientador, IFSP Câmpus Cubatão, marcelo.shibuya@gmail.com

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.04.02.01-8 Medidas elétricas

Apresentado no  
8º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP  
06 a 09 de novembro de 2017 - Cubatão-SP, Brasil

**RESUMO:** A substituição de lâmpadas mais eficientes pode contribuir para a conservação de energia e a economia de gastos com energia elétrica. Dentro desse enfoque, o presente estudo teve como primeiro objetivo, analisar o nível de iluminância de um grupo de salas de aulas e laboratórios da unidade Guarulhos do IFSP. Como segundo objetivo, foi realizada uma simulação para avaliar a economia que poderia ser obtida, caso as lâmpadas fluorescentes fossem substituídas por lâmpadas LED. Ao final do estudo, os resultados de medição mostraram que os níveis de iluminância dos referidos ambientes estavam abaixo dos níveis recomendados pela norma NBR 5413 e caso o sistema de iluminação tivesse as lâmpadas fluorescentes substituídas pelas lâmpadas LED, a economia poderia chegar a 25% em relação aos níveis atuais de consumo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Eficiência luminosa; tecnologia LED, iluminância, Lux.

### Study of energy savings obtained through the LED lamps in the IFSP-Guarulhos.

**ABSTRACT:** The usage of more efficient lamps can contribute to the conservation of energy and can save the expenses with electricity power. Within this approach, the present study had as its first objective the analysis of the level of illuminance of a group of classrooms and laboratories of the IFSP Guarulhos unit. As a second objective, a simulation was performed to evaluate the savings that could be obtained if the fluorescent lamps were replaced by LED lamps. At the end of the study, the measurement results showed that the illuminance levels of these environments were below the levels recommended by NBR 5413 standard and if the lighting system had the fluorescent lamps replaced by the LED lamps, the savings could reach 25% in current consumption level.

**KEYWORDS:** luminous efficiency; LED technology, illuminance, Lux

### INTRODUÇÃO

A eficiência energética, segundo Viana et al (2012), pode ser definida como a utilização racional de energia. Com relação à eficiência luminosa, A PROCEL (2017) define que é um parâmetro que indica o quão eficientemente uma fonte luminosa converte a energia que recebe em luz, sendo que este parâmetro relaciona o fluxo luminoso, geralmente dado em Lumens, emitido pela fonte em relação à potência em Watts despendida para alimentá-la.

Dentre os temas atuais de relevância, destaca-se a iluminação e a eficiência energética em escolas. Segundo SOUSA (2011), a iluminação consome cerca de 20% do total de eletricidade gerada mundialmente e por isso, recomenda que estudos sejam realizados para melhorar a eficiência

energética, promovendo-se assim, economia de recursos energéticos, redução do aquecimento global e o conforto visual necessário para o bom rendimento dos estudos.

O presente estudo foi realizado no IFSP campus Guarulhos e teve como objetivos, avaliar o nível de iluminância de um grupo de salas de aula e laboratórios e analisar a redução do consumo de energia elétrica, caso as mesmas salas de aulas e laboratórios tivessem a sua iluminação, constituídas por lâmpadas fluorescentes, substituídas por lâmpadas LED. Fazendo-se uma comparação entre essas lâmpadas, a PROCEL (2017) estima que a lâmpada LED tem uma eficiência luminosa em torno de 300% em relação à lâmpada fluorescente favorecendo assim, a economia de energia.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado cumprindo-se as seguintes etapas: a) medição do nível de iluminância de 5 salas de aulas e de 5 laboratórios (sendo que a unidade dispõe de 17 salas de aula e 24 laboratórios) da unidade do IFSP de Guarulhos; b) simulação da quantidade de lâmpadas LED necessárias para a obtenção do nível de iluminância recomendado pela norma NBR-5413 para os mesmos ambientes em estudo e; c) a comparação dos consumos energéticos considerando a atual iluminação obtida por lâmpadas fluorescentes e a substituição da iluminação pelas lâmpadas LED.

A medição do nível de iluminância das salas de aula e laboratórios foi realizada com auxílio de um luxímetro digital marca Hikari, modelo HLX-881 e seguindo-se a metodologia de medição de iluminância de ambientes definida na norma NBR-5382.

A simulação da quantidade de lâmpadas LED a serem instaladas nas salas de aulas e laboratórios foi realizada com auxílio do software Dialux, levando se em consideração, a iluminância média definida pela norma NBR 5413. De acordo com PETRY et al. (2009), o software Dialux é a ferramenta mais utilizada mundialmente para essa finalidade, permitindo ao usuário projetar e analisar desde um simples ambiente residencial a complexas sistemas de iluminação industrial.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A TABELA 1 relaciona os resultados da medição da iluminância e da simulação realizada nas salas em que as medições e simulações foram realizadas.

TABELA 1. Resultados obtidos na medição de iluminância e simulação realizada.

Item	Número da sala ou laboratório	Área (m <sup>2</sup> )	Quant de lâmpadas fluor. 40W instaladas	Potência instalada nas salas / labs (W)	LUX medido	LUX pela NBR 5413	% desvio em relação a NBR 5413	Quant. de lâmpadas LED (18W) calculado pelo DIALUX	Potência instalada com lâmpadas LED (W)
1	Sala G-32	84,00	12	480	217	300	-27,67%	20	360
2	Sala G-33	87,86	12	480	256	300	-14,67%	20	360
3	Sala G-43	86,80	12	480	209	300	-30,33%	20	360
4	Sala G-45	86,80	12	480	223	300	-25,67%	20	360
5	Sala G-62	81,90	12	480	258	500	-48,40%	20	360
6	Lab. F-1	95,28	24	960	360	500	-28,00%	35	630
7	Lab. F-2	95,28	27	1080	783	500	56,60%	35	630
8	Lab. F-3	57,40	13	520	293	500	-41,40%	32	576
9	Lab. F-4	57,40	16	640	277	500	-44,60%	32	576
10	Lab. F-5	110,92	27	1080	243	500	-51,40%	42	756
		Total	167	6680			Total	276	4968

Para fins de análise dos resultados de medição da iluminância obtidas nas salas e laboratórios, considerou-se os valores de iluminância médios definidos pela NBR 5413 (definidos na coluna Lux pela NBR 5413 da TABELA 1).

Analisando-se os resultados descritos na TABELA 1, percebe-se que apenas o Lab. F-2 tem a iluminância maior que a recomendada, estando 56,60% acima do especificado pela norma,

representando, portanto, um desperdício de lâmpadas instaladas, luminárias e energia. Ainda com relação às demais medições realizadas nos laboratórios, constatou-se que os níveis de iluminância estavam abaixo dos valores requeridos pela norma NBR 5413, variando de 28,00% a 51,40% abaixo dos valores requeridos. Avaliando-se a iluminância das salas de aulas, percebe-se que todas as medições realizadas apresentaram deficiência nos níveis de iluminância, variando de valores de 14,67% a 48,40% abaixo dos níveis especificados pela referida norma.

Para os valores abaixo do nível de iluminância obtidos nas medições, considera-se que esse problema poderia ser minimizada caso houvesse uma rotina regular de manutenção nas luminárias e nas lâmpadas, com atividades de limpeza da superfície refletora das luminárias e das lâmpadas.

A simulação realizada para a substituição das lâmpadas fluorescentes de 40W pelas lâmpadas LED tubulares de 18W, teve como referência a obtenção da iluminância das salas e laboratórios nos valores médios requeridos pela norma NBR 5413. Após realizar a simulação, obteve-se o resultado de um total de 276 lâmpadas LED de 18W para substituir a iluminação atual do grupo de salas e laboratórios, realizada atualmente pelas 167 lâmpadas fluorescentes de 40W. A princípio, esse aumento de lâmpadas LED a serem instalados iria requerer a instalação de luminárias adicionais para as lâmpadas LED adicionais, mas em contrapartida, essa substituição traria a vantagem da economia de energia elétrica a ser gasta com iluminação, tendo em vista que as 167 lâmpadas fluorescentes representariam uma potência instalada de 6680W contra a potência instalada de 4968W de 276 lâmpadas LED.

## **CONCLUSÕES**

O presente estudo, realizado em uma amostragem de cinco salas de aulas e cinco laboratórios do IFSP-Guarulhos, constatou que o nível de iluminância da maioria dos ambientes estava abaixo dos valores especificados pela norma NBR 5413, que poderia ser minimizada com simples ações de manutenção nas luminárias e lâmpadas. Ainda com relação ao estudo, concluiu-se que a substituição das lâmpadas fluorescentes pelas lâmpadas de LED irá requerer a instalação de luminárias adicionais, tendo em vista que a quantidade de lâmpadas LED é maior que as lâmpadas fluorescentes instaladas atualmente. No entanto, constatou-se que a redução do consumo de energia elétrica pode chegar a 25,63%, tendo em vista que a potência instalada irá ser reduzida na mesma proporção.

Como sugestão para trabalhos futuros, as medições e simulações poderiam ser estendidas para as demais salas e laboratórios da unidade de ensino, de modo a possibilitar a estimativa da economia a ser obtida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecimentos à Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação – PRP pelo incentivo dado às pesquisas.

## **REFERÊNCIAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas; NBR 5382 – Verificação de Iluminância de Interiores; Rio de Janeiro, 1985.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas; NBR 5413 – Iluminância de Interiores; Rio de Janeiro, 1992.

PETRY, B. M., MOREIRA, D. R., RODRIGUES, G. R., KLAUCK, M. H., PINTO, T. M., MADRUGA, W. C., DUARTE, O. F. P.; Ferramenta Computacional para Análise de Sistemas de Iluminação – Dialux; X Salão de Iniciação Científica – PUCRS; 2009.

PROCEL – Centro Brasileiro de Informação de Eficiência Energética. Eficiência Luminosa e Energética. Notícias 09/07/2014 . Disponível em:< <http://www.procelinfo.com.br>>. Acesso em: 02/07/2017.

SOUSA, R. M. A. Uso da Eficiência Energética e Gestão de Energia em Edifícios Escolares. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. 2011.

VIANA, A. N. C., BORTONI, E. C., NOGUEIRA, F. J. H., HADDAD, J., NOGUEIRA, L. A. H., VENTURINI, O. J., YAMACHITA, R. H., Eficiência Energética: Fundamentos e Aplicações; 1ª Edição; Campinas/SP; 2012.