

Potencial de redução do consumo de energia elétrica com a substituição de lâmpadas fluorescentes por lâmpadas de LED: um estudo de caso no Instituto Federal Fluminense *campus* Campos Guarus

João Victor da Silva Ribeiro^{1*}; Plínio Rodrigues Rosa Barreto²; William dos Santos Inácio³
^{1,3}IFFluminense *campus* Campos Guarus; ²IFFluminense *campus* Campos Centro
*jvsrjoao@gmail.com

Resumo

Além do menor impacto ambiental, as lâmpadas LED possuem maior vida útil e baixo consumo de energia elétrica. O objetivo deste trabalho é realizar um estudo considerando a substituição das lâmpadas fluorescentes por lâmpadas LED, identificando a economia mensal e o retorno do investimento. Considerou-se as lâmpadas do IFFluminense *campus* Campos Guarus. Calculou-se a potência instalada referente às 2.454 lâmpadas. Adotou-se o valor de R\$ 0,83 por kWh no horário fora de ponta e de R\$ 3,04 por kWh no horário de ponta. Obteve-se os dados das lâmpadas através da inspeção local. O gasto mensal com a utilização das lâmpadas fluorescentes e HQI é de R\$ 19.785,02, enquanto o gasto com as de LED seria de R\$ 8.016,11, apresentando uma economia mensal de R\$ 11.768,90. O custo total para aquisição das lâmpadas e refletores LED é de R\$ 24.080,37. O retorno do investimento será alcançado em, aproximadamente, 2 meses.

Palavras-chave: Eficiência energética, Lâmpadas, Refletores, LED, Fluorescentes.

1. Introdução

Durante um tempo, as lâmpadas mais utilizadas para iluminação foram as incandescentes, entretanto, por consumir mais energia elétrica e ter uma curta vida útil, estas foram substituídas pelas fluorescentes, as quais são em torno de quatro vezes mais potentes e seis vezes mais duráveis, não obstante, possuíam um impacto ambiental maior que aquelas. Até que surgiram as lâmpadas de LED (*Light Emitting Diodes*), representando um grande avanço tecnológico: com menor impacto ambiental e maior eficiência que as fluorescentes. Além do menor impacto ambiental, as lâmpadas LED possuem maior vida útil e baixo consumo de energia elétrica. Elas devem ser certificadas pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia), atendendo a requisitos mínimos, tais como: segurança elétrica, compatibilidade eletromagnética e desempenho energético^[2].

Na Figura 1 pode-se observar exemplos de selos de identificação de conformidade que mostram lâmpadas que possuem a mesma potência, porém fluxo luminoso diferente.



Figura 1. Selos de identificação de conformidade de lâmpadas LED^[3]

De acordo com o INMETRO^[3]:

- Lâmpadas que possuem maior eficiência luminosa são as que menos consomem eletricidade.
- Entre lâmpadas que possuem a mesma potência, aquela que tem maior fluxo luminoso é mais eficiente.
- Entre duas lâmpadas com fluxo luminoso semelhante, a que tem menor potência é mais econômica.
- O tempo estimado na embalagem não significa o tempo que a lâmpada vai levar para queimar e sim o período que ela passará a funcionar com mais ou menos 70% da capacidade luminosa original.

Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo realizar um estudo considerando a substituição das lâmpadas fluorescentes e refletores HQI por lâmpadas e refletores LED no Instituto Federal Fluminense *campus* Campos Guarus, identificando a economia mensal e anual e o tempo de retorno do investimento.

2. Metodologia

Realizou-se o levantamento de todas as lâmpadas e refletores presentes no *campus*, composto por 7 blocos, além do restaurante, cantina, quiosque, quadra, guarita e área externa. Logo após, realizou-se o cálculo referente ao consumo de energia elétrica referente à iluminação, adotando-se a potência de 40 W para cada uma das lâmpadas fluorescentes tubulares de 1.200 mm, 20 W para cada uma das lâmpadas fluorescentes tubulares de 600 mm e de 15 W para cada lâmpada fluorescente compacta e para os refletores, a potência nominal de cada um.

Efetou-se os cálculos com auxílio do Google Sheets e do *software* Microsoft Excel, onde os dados sobre as lâmpadas dos ambientes foram informados.

Analisou-se as contas de energia elétrica referente ao consumo dos meses de fevereiro de 2018 a janeiro de 2019. O valor do kWh considerado é a média destes 12 meses, identificado a partir do somatório do valor total pago, excluindo juros e multas por atrasos, dividido pela quantidade de kW consumido, levando-se em consideração a “Taxa de Iluminação Pública”, “Consumo Faturado Ponta Grupo H”, “Consumo Faturado Fora Ponta Grupo H”, “Consumo Reat Exced Ponta Grupo H”, “Consumo Reat Exced F Ponta Grupo H” e “Demanda Fatura F Ponta”. O valor calculado para cada kWh foi de R\$ 0,83 para o consumo realizado fora do horário de ponta (ponta H) e R\$ 3,04 para o consumo realizado no horário de ponta. Horário de ponta é “Composto por 03 (três) horas diárias consecutivas, compreendido das 18h às 21h, de segunda a sexta-feira, exceto sábados, domingos e feriados nacionais^[1]”.

Considerou-se também o período de utilização de cada lâmpada e refletor por ambiente, conforme o período do ano, com o objetivo de obter o valor mais próximo do realmente gasto pela instituição com a iluminação do *campus*. Para a substituição das lâmpadas e refletores levou-se em conta as referências apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Indicação de substituição das lâmpadas existentes

Lâmpadas existentes	Lâmpadas indicadas
Lâmpadas fluorescentes tubulares 40 W e 1.200 mm	Lâmpadas LED tubulares 18 W e 1.200 mm
Lâmpadas fluorescentes tubulares 20 W e 600 mm	Lâmpadas LED tubulares 9 W e 600 mm
Lâmpadas fluorescentes compactas 15 W	Lâmpadas LED bulbos 12 W
Lâmpada HQI 250 W	Refletores LED 200 W
Lâmpada HQI 400 W	Refletores LED 200 W
Lâmpada HQI 1000 W	Refletores LED 200 W

O valor médio de cada lâmpada e refletor LED foi obtido através do site Painel de Preços¹ do Governo Federal (Tabela 2).

¹ Endereço: <http://paineldeprecos.planejamento.gov.br/analise-materiais>

3. Resultados e discussão

A Figura 2 apresenta a quantidade de lâmpadas e refletores existentes e indicados para substituição no *campus*, a quantidade menor de lâmpadas LED (2.077) deve-se ao fato que em alguns ambientes ao invés de duas lâmpadas por luminária, apenas uma lâmpada atende à luminosidade necessária ao ambiente, que são os casos de corredores e *halls*.

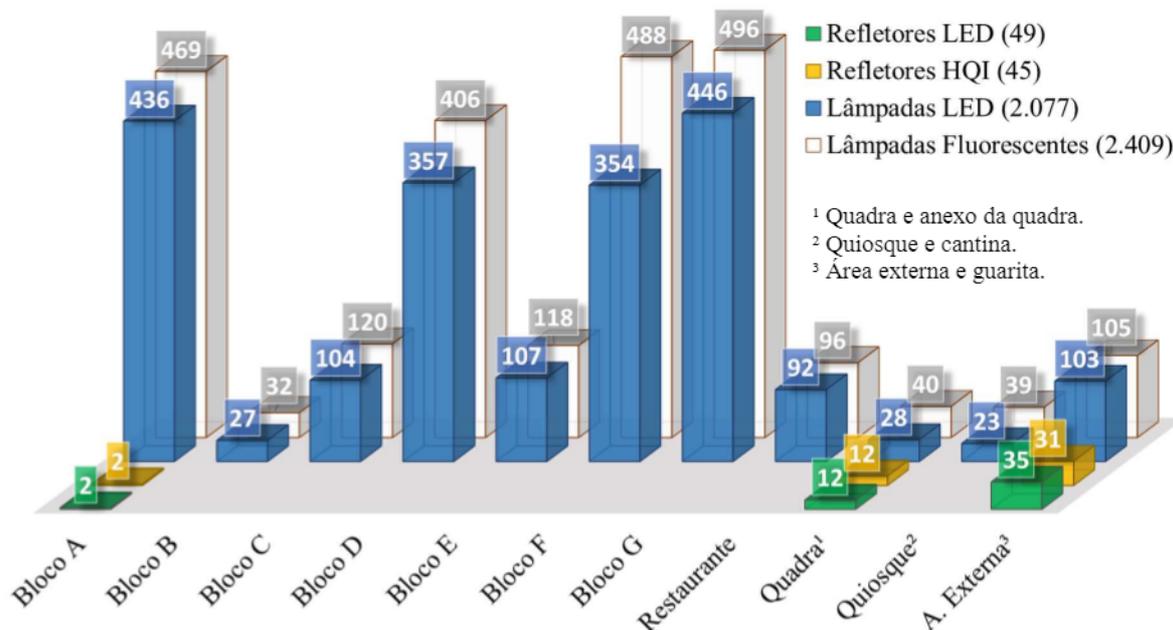


Figura 2. Quantidade de lâmpadas e refletores do *campus*

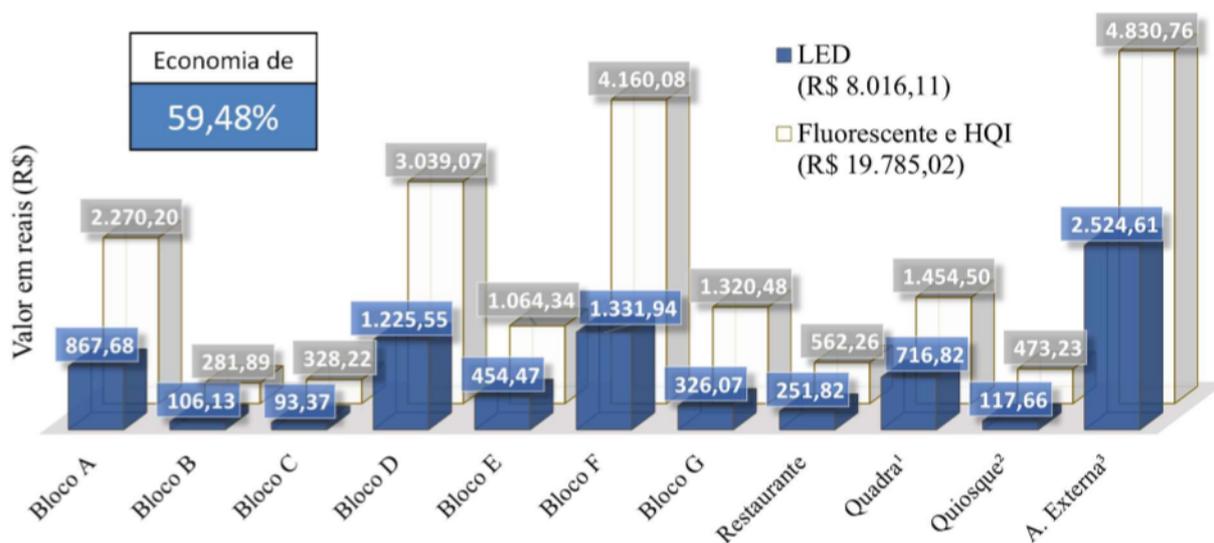


Figura 3. Diferença no consumo das lâmpadas

Realizou-se a multiplicação total de lâmpadas e refletores atuais, pela potência em Watts de cada um desses, pelas horas nas quais eles ficam ligados diariamente conforme o período do ano, pelo valor do kWh pago pela Instituição, dividindo-se o resultado por 1.000; achando, assim, o valor pago diariamente pela energia elétrica referente ao circuito iluminação. Logo após, foi feito o cálculo caso fosse realizada a substituição das lâmpadas e refletores atuais por equivalentes em LED, obtendo-se, assim, a média anual e mensal dos gastos com energia

elétrica com as lâmpadas fluorescentes e LED e comparando-os. Esses dados estão presentes na Figura 3, que evidencia que haverá uma economia de 59,48% (R\$ 11.768,90) se for realizada a troca de todas as lâmpadas.

Conforme detalhado na Tabela 2, a instituição adquiriu recentemente 840 lâmpadas LED e 40 refletores LED, desta forma, será necessária a aquisição de 1.272 lâmpadas LED tubulares de 18 W e 9 refletores LED a um custo total de R\$ 24.080,37.

Considerando a economia mensal de R\$ 11.768,90, o retorno do investimento será alcançado em torno de 2 meses.

Tabela 2. Valor para aquisição das lâmpadas e refletores

Modelo LED	Valor unit.	Quantidade	Já adquiridas	A comprar	Valor total
Tubular 18 W	R\$ 17,78	1972	700	1272	R\$ 22.616,16
Tubular 9 W	R\$ 12,68	16	40	0	R\$ 0,00
Bulbo 12 W	R\$ 10,92	89	100	0	R\$ 0,00
Refletor 200 W	R\$ 162,69	49	40	9	R\$ 1.464,21

4. Conclusões

Conclui-se que a substituição das lâmpadas fluorescentes pelas lâmpadas de LED é viável, pois, diante dos resultados apresentados, observa-se que haverá uma economia de, aproximadamente, 60% no consumo de energia elétrica referente ao sistema de iluminação, contribuindo para o meio ambiente e além disso, economizando energia elétrica, dessa forma, colaborando para se evitar a ampliação do sistema de geração de energia elétrica do país que, dependente da fonte de geração, apresentará uma degradação maior do meio ambiente.

Não haverá custo extra de mão-de-obra para fazer essa substituição, pois, além de ser uma substituição simples de se realizar e não precisar de material extra, o campus possui o setor de manutenção que, dentre outras atividades que executa, também efetua a instalação ou substituição de lâmpadas.

Destaca-se, ainda, que devido à maior vida útil das lâmpadas LED, o custo de manutenção será menor.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ. Programa Jovens Talentos – 2018. Processo: E-26/201.002/2018 (236464).

Ao Instituto Federal Fluminense *campus* Campos Guarus. Direção de Pesquisa, Extensão e Inovação.

Referências

- [1] ENEL, Distribuição. **Orientações aos consumidores de energia elétrica**. Niterói, 2018. Disponível em: <<https://www.eneldistribuicao.com.br/rj/documentos/Cartilha-Grandes-Clientes-v2.pdf>>. Acesso em: 08 ago. 2019.
- [2] INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA (INMETRO). **Lâmpada LED**. Rio de Janeiro, [201-]. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/inovacao/publicacoes/cartilhas/lampada-da-led/lampada-led.pdf>>. Acesso em: 08 ago. 2019.
- [3] INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA (INMETRO). **Lâmpadas LED: confira as dicas para escolher os modelos mais econômicos**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<http://www4.inmetro.gov.br/node/4532>>. Acesso em: 08 ago. 2019.

