
RETROLFLED**Redução energética com a troca de lâmpadas fluorescentes por LED**

*Mateus TestoniCarvalho¹; Michele Lottermann²; Polyana Mayara Fonseca da Cruz³;
Vitória Imai Amorim⁴; Maria Amélia Pellizzetti⁵; Alexandre Schweitzer⁶*

RESUMO

O presente projeto, baseado no programa do governo federal Esplanada Sustentável, visa a redução do gasto energético no Instituto Federal Catarinense Câmpus Camboriú através da proposta de troca das lâmpadas fluorescentes e incandescentes por lâmpadas de baixo consumo, empregando, especificamente, as lâmpadas LEDs. A partir de projetos semelhantes que envolvem a contagem de lâmpadas e da luminosidade das mesmas, eo cálculo de gasto energético, pretendemos discutir a importância do uso da tecnologia LED (*Light Emitting Diode*) na iluminação, no que se diz respeito à qualidade de energia e à redução dos impactos ambientais, visto que percebemos quanto à troca poderia favorecer a economia do colégio.

Palavras-chave: Redução. Sustentabilidade. Economia. Lâmpadas.

INTRODUÇÃO

À medida que a sociedade vai se expandindo, aspectos como crescimento populacional, distribuição de renda, energia, água, saneamento básico, educação e saúde, passam a ser fatores importantes para toda a população, e que devem ser avaliados de forma conjunta, com o objetivo de estabelecer uma relação agradável entre as necessidades sociais, a economia do Estado e o meio ambiente. Cada qual possui a sua devida importância e é indiscutível que todos implicam diretamente na vida do ser humano, e tendo em vista isto, podemos afirmar que a forma como está hoje não é a melhor.

Considerando este cenário, um dos principais aspectos que devem ser analisados é o ambiental, pois implica impactos diretos na vida das pessoas, nos meios de produção e na economia. Com este crescimento famigerado de toda a população, aumenta a necessidade de um melhor gerenciamento da energia e/ou aumento da produção.

Assim, visto que o aumento da produção energética é algo muito caro e que gera grandes impactos ambientais e sociais (construção de termelétricas e hidrelétricas), é muito mais eficiente e adequado fazer a substituição gradual de objetos, máquinas e mecanismos por outros que têm uma demanda energética inferior. Um dos principais objetos que são aparentemente banais na vida de quase todos os

¹Estudante do curso integrado ao ensino médio de Controle Ambiental no Instituto Federal Catarinense Campus Camboriú. E-mail: mateustestonicarvalho@gmail.com.

²Estudante do curso integrado ao ensino médio de Controle Ambiental no Instituto Federal Catarinense Campus Camboriú. E-mail: michele.lottermann@gmail.com.

³Estudante do curso integrado ao ensino médio de Controle Ambiental no Instituto Federal Catarinense Campus Camboriú. E-mail: polyana.mayarafonseca@gmail.com.

⁴Estudante do curso integrado ao ensino médio de Controle Ambiental no Instituto Federal Catarinense Campus Camboriú. E-mail: victoria-racer@hotmail.com.

⁵Professora do Instituto Federal Catarinense Campus Camboriú. E-mail: map@ifc-camboriu.edu.

⁶ Professor do Instituto Federal Catarinense Campus Camboriú. E-mail: alexandresch@ifc-camboriu.edu.

brasileiros são os sistemas de iluminação, como as lâmpadas, e a partir deste ponto, a redução do gasto energético e consequente diminuição de custos será avaliada (COSTA, et al.2014); (VALENTIM, et al. 2010).

Os principais e mais famosos modelos de lâmpadas são: incandescentes, LEDs e fluorescentes, sendo esta última a mais utilizada nas casas brasileiras. As lâmpadas incandescentes são caracterizadas por serem o modelo mais antigo utilizado por nós, pela iluminação alaranjada, e principalmente pelo alto custo energético no seu uso, visto que uma imensa porcentagem da energia utilizada transforma-se apenas em calor (SILVEIRA et al., 2010).

As fluorescentes, por sua vez, não têm um gasto de energia tão alto e são as consideradas mais econômicas do país, bem como uma das mais utilizadas do mundo, possuindo um ciclo de vida relativamente alto e iluminando de forma considerável e eficientemente. Contudo, não contribuem para a redução dos impactos ambientais, pois possuem materiais extremamente tóxicos em sua composição, como mercúrio, extremamente prejudicial à saúde humana e ao meio físico natural, sendo difícil sua disposição final e a possibilidade de reciclagem (VALENTIM et al., 2010).

O último modelo a ser analisado é o de LED, que possui o que podemos chamar de mais avançado em termos de lâmpadas atualmente, possuindo a melhor economia, durabilidade e ausência de materiais tóxicos (COSTA et al.,2014).

As lâmpadas de LED (*Light Emitting Diode* ou diodo emissor de luz) possuem uma melhor eficiência e desempenho no gasto de energia elétrica, com uma transformação relativamente baixa em calor, com um aproveitamento quase total da energia vinda (SILVEIRA et al., 2010).

Uma lâmpada incandescente transforma apenas 5% da energia que consome em luz. A fluorescente aproxima-se dos 15%. Os LEDs, por seu lado, têm taxas de eficiência entre 30 e 50%, dependendo da tecnologia com que são fabricados. O consumo das lâmpadas do tipo LED é 12 vezes menor que o de uma lâmpada incandescente e 5 vezes menor que de uma fluorescente (VALENTIM et al., 2010).

Sua eficiência luminosa é mais alta que dos outros modelos e a durabilidade é maior, tendo uma longa expectativa de vida, com cerca de mais de 50.000 mil horas enquanto a lâmpada de vapor de mercúrio (fluorescente) que tem em média 16.000 mil horas, totalizando em mais de 10 anos de uso de lâmpadas LED contra no máximo 4 anos, de uma lâmpada fluorescente (SILVEIRA et al., 2010).

Em relação ao custo/benefício, vale salientar que o preço das três lâmpadas variam muito, sendo muito baratas lâmpadas fluorescentes e incandescentes, e consideravelmente caras as lâmpadas do tipo LED. Apesar do alto investimento inicial, tais gastos serão recompensados com a grande diminuição do gasto da energia e da redução no custo de manutenção, que se faz necessário apenas quando a lâmpada queima, já que a LED possui maior durabilidade. Ademais, este modelo é totalmente reciclável, sendo totalmente atóxica e fácil de destinar após o fim da sua vida útil (SILVA et al., 2010); (SILVEIRA et al., 2010).

Logo, diante da qualidade, da eficiência energética das lâmpadas LEDs e da necessidade de empregar novas tecnologias na iluminação pública e privada, o projeto RETROLFLED, visava reflexão sobre sustentabilidade e ao propor a substituição das lâmpadas do Instituto Federal Catarinense Câmpus Camboriú.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O projeto iniciou-se com a pesquisa sobre o gasto referente aos diferentes tipos de lâmpadas existentes no mercado: incandescentes, fluorescentes e LED. O segundo passo foi realizar o levantamento da quantidade, tamanho e tipo de lâmpadas existente em todas as instalações prediais do Instituto Federal Catarinense Câmpus Camboriú. Após este procedimento, iniciou-se o cálculo referente ao gasto energético das lâmpadas. A próxima etapa será a de medir a taxa de luminosidade nas salas de aula, biblioteca e outros ambientes, para que possamos ver se o lux encontrado adequa-se ao estabelecido nas normas da ABNT NBR 5413 ou se há necessidade de modificação nos projetos estruturais dos prédios. A partir da obtenção desses dados serão agendadas entrevistas com o setor administrativo do câmpus, com o responsável pelo planejamento estrutural dos prédios e com o antigo responsável pelo galpão de triagem dos resíduos, com o objetivo de saber a destinação das lâmpadas na instituição.

O valor final referente à substituição das lâmpadas será levantado em convênios e processos cadastrados no Tribunal de Contas da União (TCU). Com a arrecadação de todas as informações poderemos concluir a análise de viabilidade do projeto de pesquisa em questão, apresentando uma proposta de substituição de lâmpadas que vise a redução do consumo de energia elétrica, bem como a geração de resíduos de difícil destinação final no Instituto Federal Catarinense Câmpus Camboriú.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da contagem feita, observamos que há uma quantidade aproximada de 1.950 lâmpadas no câmpus, sendo elas fluorescentes e incandescentes, sendo esta última encontrada em minoria e mais frequentemente nos banheiros da instituição. Os dados apresentados a seguir referem-se à parte inicial das análises, demonstrando a realidade encontrada no bloco F do câmpus, que atualmente concentra o maior número de salas de aula utilizadas. Verifica-se, conforme a tabela abaixo (Tabela 1), que um padrão no projeto predial é mantido (salas de aula e banheiros), sendo possível a generalização para estudo prévio dos dados apresentados.

Tabela 1: Levantamento da quantidade, tamanho e tipo de lâmpadas encontradas no bloco F do Instituto Federal Catarinense Câmpus Camboriú.

ENSALAMENTO	QUANTIDADE	TAMANHO	TIPO
Sala 101 Superior	24	Grandes	Fluorescentes
Sala 102 Superior	24	Grandes	Fluorescentes
Sala 103 Superior	24	Grandes	Fluorescentes
Sala 104 Superior	24	Grandes	Fluorescentes
Sala 105 Superior	24	Grandes	Fluorescentes
Sala 106 Superior	24	Grandes	Fluorescentes
Sala 107 Superior	24	Grandes	Fluorescentes
Sala 108 Superior	24	Grandes	Fluorescentes
WC Masculino Superior	10 2	Grandes Pequenas	Fluorescentes
WC Feminino Superior	10 2	Grandes Pequenas	Fluorescentes
Corredor Superior	18	Grandes	Fluorescentes
Hall Corredor Superior	6	Grandes	Fluorescentes
Hall Corredor Térreo	4	Grandes	Fluorescentes
Corredor Térreo	18	Grandes	Fluorescentes
WC Feminino Térreo	10 2	Médias Pequenas	Fluorescentes
WC Masculino Térreo	10 2	Médias Pequenas	Fluorescentes
Sala 001 Térreo	24	Grandes	Fluorescentes
Sala 002 Térreo	24	Grandes	Fluorescentes
Sala 003 Térreo	24	Grandes	Fluorescentes
Sala 004 Térreo	24	Grandes	Fluorescentes
Sala 005 Térreo	24	Grandes	Fluorescentes
Sala 006 Térreo	24	Grandes	Fluorescentes
Sala 007 Térreo	24	Grandes	Fluorescentes
Sala 008 Térreo	24	Grandes	Fluorescentes

Cabe ressaltar que esse levantamento foi realizado em todo o território do Instituto Federal Catarinense Câmpus Camboriú. No caso específico do bloco F ressaltamos que não foram identificadas lâmpadas incandescentes. Isso ocorre devido à construção recente do prédio, inaugurado no ano de 2010.

A partir da apresentação dos dados obtidos, observa-se que há, no total, 478 lâmpadas, em grande parte de tamanho grande. Se considerarmos que uma lâmpada fluorescente deste tipo gaste cerca de 0,04 kW/hora, e uma LED 0,012 kW/hora, e por fim, o kW/h custe cerca de R\$0,30 e as lâmpadas fiquem ligadas 8 horas por dia, iremos ver que no final do mês (30 dias) os seguintes resultados serão obtidos (ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, 2014):

1376,64 reais por mês no bloco F utilizando fluorescentes; e 412,99 reais se utilizarmos LED. Observa-se que há um gasto muito maior quando usado lâmpadas fluorescentes, cerca de 3,3 vezes a mais (desconsiderados o gasto de compra e instalação das lâmpadas). Adota-se $\text{kW/h} \times \text{horas} \times \text{dias} \times \text{preço do kW/h} \times \text{quantidade de lâmpadas}$ (ORGANIZZE, 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos concluir com a realização das etapas até o presente momento que o projeto apresentará dados concretos para análise da viabilidade financeira e ambiental para a substituição de lâmpadas no Instituto Federal Catarinense Câmpus

Camboriú. A proposta será viável se os custos para a implantação não excederem o valor da economia em longo prazo, observando ainda se a estrutura do local for adequada para que as lâmpadas LEDs sejam introduzidas.

Vale ressaltar que as lâmpadas LEDs possuem um aproveitamento energético muito maior que dos modelos concorrentes, bem como uma vida útil muito mais longa e ausência de materiais tóxicos, o que acaba por compensar a troca em longo prazo.

Como exemplo dos benefícios, pode-se observar o comparativo apresentado acerca do bloco F da instituição, que prova matematicamente uma redução de 3,3 dos gastos com lâmpadas no bloco. Se este padrão manter-se por todo o campus, e for possível uma disposição das lâmpadas mais eficiente em termos de iluminação, será muito vantajoso para toda a comunidade interna e até mesmo externa a troca de lâmpadas.

A troca das lâmpadas será extremamente benéfica para o ambiente natural, visando a sustentabilidade ambiental, a saúde da população e o desenvolvimento institucional.

REFERÊNCIAS

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. *Tarifa aplicada*. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/tarifaAplicada/index.cfm>>. Acesso em: 28 jun. 2014.

COSTA, Ana Tereza Brondanida, et al. *Análise técnica da viabilidade da implementação de iluminação LED em salas de aula*. Ciências e Inovação: Tecnologias sustentáveis para preservação do meio ambiente, p. 67-70. Disponível em: <http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:45ryC47tNEQJ:scholar.google.com/+lampadas+led&hl=pt-BR&as_sdt=0,5>. Acesso em: 02 jun. 2014.

ORGANIZZE. *Como calcular o gasto de energia elétrica de um aparelho eletrônico*. Disponível em: <<http://financaspessoais.organizze.com.br/como-calcular-o-gasto-de-energia-eletrica-de-um-aparelho-eletronico/>>. Acesso em: 28 jul. 2014.

SILVEIRA, Marcela C. F. et al. *Benefícios ambientais e energéticos da utilização da tecnologia LED em Sistema de iluminação pública*. XVIII Congresso Brasileiro de Automática, Mato Grosso do Sul, p. 954-958, 2010. Disponível em: <http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:EeF4A1Yr_5UJ:scholar.google.com/+lampadas+led&hl=pt-BR&as_sdt=0,5>. Acesso em: 02 jun. 2014.

SILVA, Adriano Klein da, et al. *Sistema de Iluminação com LEDs empregado em salas de aula*. XI Salão de Iniciação Científica PUCRS, p. 2599-2600, 2010. Disponível em: <http://www.google.com.br/urlsa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCUQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.pucrs.br%2Ffedipucrs%2FXISalaolC%2FEngenharias%2FEngenharia_Eletrica%2F84017-ADRIANOKLEINDASILVA.pdf&ei=pmPU-u6OtHhsAS16YHICw&usg=AFQjCNG1zNSNREoKYRRCeioCiN1wHWuGiw&sig2=OEgFJWI8qEIZzgjZGQmeg&bvm=bv.68445247,bs.1,d.cGU>. Acesso em 02 jun. 2014.

VALENTIM, Alexandre Abib, et al. Lâmpadas LED: *Impacto no consumo e fator de potência*. Revista Ciências do Ambiente On-Line, v. 6, n. 1, p. 29-33, 2010.

Disponível em:

<<http://www2.ib.unicamp.br/revista/be310/index.php/be310/article/view/222/168>>.

Acesso em: 02 jun. 2014.