

Eficiência Energética em Sistemas de Iluminação de Ambientes - Meio para Sustentabilidade Energética na Universidade

Thomás Pedro Ulysses Abreu Beherens¹, Adriano Klein da Silva¹, Bibiana Maitê Petry¹, Débora Correa Szczesny¹, Odilon Francisco Pavón Duarte¹ (orientador)

¹*Grupo de Eficiência Energética (GEE) - Faculdade de Engenharia, PUCRS*

Resumo

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma metodologia de eficiência energética, empregada no sistema de iluminação de ambientes administrativos da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) aplicada pelo Projeto USE - Uso Sustentável da Energia, com destaque ao estudo de caso aplicado na Divisão de Contabilidade - Divicon.

Introdução

A sustentabilidade do uso da energia surge como solução para aliviar o atual cenário mundial e responder às mudanças climáticas provenientes do aquecimento global, onde a produção de energia é responsável por 57% da emissão de gases do efeito estufa. Mesmo para o Brasil, país com uma matriz energética predominantemente renovável, a energia hídrica causa impactos nos três pilares que amparam a sustentabilidade: ambiental, social e econômico. Preocupados com estes fundamentos, foi instituído o Projeto USE, que atua aplicando processos de eficiência energética nos usos finais de energia elétrica da Universidade e conscientizando os usuários quanto ao uso responsável da eletricidade.

Através do Projeto USE, por exemplo, foram analisadas e simuladas 438 salas de aula da graduação, onde se verificou reduções de até 60% da potência instalada nestes ambientes, que correspondem a 21% da área construída da Universidade. Desta forma, existem ainda muitos locais a serem analisados como laboratórios, áreas de circulação e setores administrativos. O Projeto USE atua nesses ambientes atendendo a solicitações dos colaboradores da Universidade quando estes observam um potencial de conservação de energia nos usos finais de eletricidade, tais como a Divisão de Contabilidade.

Metodologia e Resultados

Nos sistemas de iluminação da Divicon, são abordadas a readequação do circuito de acionamento do sistema; e a substituição dos equipamentos atuais por tecnologias mais eficientes. Nos dois casos realiza-se uma ou mais propostas, e depois de finalizada, se calcula a redução no consumo de energia de acordo com o horário de utilização da iluminação artificial, a potência elétrica instalada e o preço médio do kWh. Ainda, é importante o cálculo de *payback*, que avalia o tempo de retorno do investimento pela economia obtida, realizado de forma simples sem considerar o custo da mão-de-obra para a instalação das luminárias.

No caso da readequação do circuito, esta é efetuada quando há a possibilidade do aproveitamento da iluminação natural. Recorre-se também à readequação do circuito para o acionamento das lâmpadas por subsetores, geralmente utilizada em grandes ambientes. A iniciativa permite ao colaborador apagar suas lâmpadas ao deixar seu subsetor sem comprometer a iluminação de outras áreas.

Outra abordagem aplicável é a substituição do sistema de iluminação, também chamado de *retrofitting*. A Universidade, por razão de seus 63 anos de existência, apresenta hoje tecnologias obsoletas, como luminárias sem refletores, modelos de lâmpadas T10 e T12 e reatores eletromagnéticos que deixam a desejar quanto ao uso eficiente da energia.

Para o estudo da substituição do sistema de iluminação é lançado mão de uma ferramenta computacional (DIALux), onde são realizadas simulações do cenário atual e de cenários propostos. Após a simulação, são analisados os resultados obtidos e definida a proposta mais conveniente de acordo com a norma técnica de iluminação, a NBR 5413 – Iluminância de Interiores.

O estudo aplicado na Divisão de Contabilidade analisou os quatros ambientes que a constitui: escritório geral, gabinete A, gabinete B e sala de arquivo morto. Para o cálculo da redução em reais do consumo de energia foi considerado o preço médio do kWh de R\$ 0,3319 (referente ao ano de 2010), quando realizadas as análises para a Divisão de Contabilidade.

Para o escritório geral, a pedido da própria Divicon, foi proposto um novo circuito de acionamento das luminárias para o aproveitamento da luz natural. As luminárias passam a ser acionadas de forma que se possa desligar as que ficam próximas à janela no período onde há sol. Tal proposta, já aplicada, estima uma redução no consumo anual de eletricidade de 495,72 kWh (R\$ 164,53), com um *payback* simples imediato.

Nos gabinetes A e B, propôs-se a substituição do sistema de iluminação atual, com lâmpadas T8 de 32 W e luminárias com refletores opacos, por lâmpadas T5 de 28 W e

luminárias com refletores de alumínio anodizado. Considerando um horário de utilização (conservador) de 8 horas por dia, é estimada uma redução no consumo de energia elétrica anual de 150,7 kWh (R\$ 50,02) para o gabinete A, com um *payback* simples de 4,68 anos. Já para o gabinete B, com o mesmo período de utilização, se obtém uma redução estimada de 89,28 kWh (R\$ 29,63) com *payback* simples de 7,90 anos. Tais propostas aguardam a confirmação da gerência do prédio para serem implementadas.

Por último, a sala de arquivo morto recebeu duas propostas. A primeira sugere, apenas, a substituição do sistema de iluminação, e a segunda proposta sugere a troca do sistema e uma nova organização dos móveis, possibilitando uma redução ainda maior da potência instalada e uma uniformidade da luminosidade, antes inexistente. Escolheu-se como mais conveniente a segunda proposta, ainda não aplicada, que proporciona uma redução anual estimada no consumo de 351,4 kWh (R\$ 116,62) com um *payback* simples de 3,04 anos.

Conclusão

No estudo realizado na Divisão de Contabilidade, ao aplicar todas as propostas, a economia de energia anual totalizará em 1.087 kWh (R\$ 360,81), que podem ser convertidos na redução de 2,24 kg de CO₂ lançados na atmosfera.

Além da economia de energia alcançada, o Projeto USE tem como missão contribuir e incentivar a mudança positiva de cultura através destas ações técnicas, motivando-os a abraçar a ideia de usar a energia de maneira sustentável, aproveitando os benefícios dos resultados. Em vista disso, foram coletados depoimentos do corpo funcional da Divisão de Contabilidade a fim de saber o impacto das mudanças em suas vidas pessoais e profissionais, obtendo-se uma resposta otimista. Entenderam que devem fazer na instituição o mesmo que fazem em suas casas, pois o desperdício de energia elétrica é uma responsabilidade de todos.

A partir destas informações, com a redução do consumo de energia e a conscientização dos colaboradores, pode-se concluir que a eficiência energética dos sistemas de iluminação em ambientes da PUCRS, até o momento, tem correspondido aos objetivos do Projeto USE, contribuindo para a formação de uma Universidade mais sustentável.

Referências

DUARTE, O. F. P.. **Proposição de uma Metodologia de Suporte ao Uso Eficiente de Energia em Sistemas de Iluminação, Aplicada em Salas de Aula**. 1998. 337 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Faculdade de Engenharia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.

HINRICH, Roger. et al. **Energia e Meio Ambiente**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.