

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM UMA QUADRA DE ESPORTES: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O USO DE LÂMPADAS CONVENCIONAIS E DE LED

Oderlan de Souza Silva¹; Pablo Guimarães Silva e Silva²

Este Texto é referente a um projeto de Eficiência Energética em uma Quadra de Esportes: Análise Comparativa entre o uso de Lâmpadas convencionais de LED, orientado pelo professor Pablo Guimarães da Silva e Silva

¹Acadêmico do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica, do CEULM/ULBRA, Manaus-AM, oderlan12@hotmail.com;

²Especialista em Proteção Elétrica em Pós-graduação em Elétrica, da UFAM, Manaus-AM, educacional@pablo-professor.com.br.

RESUMO

O projeto que foi desenvolvido, trata-se de um projeto de Eficiência Energética em uma Quadra de Esportes: análise comparativa entre o uso de lâmpadas convencionais de led. Teve como objetivo a melhoria na iluminação da quadra de esportes através do uso de trocas de lâmpadas convencionais por lâmpadas de LED (Lúmens), onde é composto basicamente da instalação, do dimensionamento e da aplicação da proposta descrita anteriormente. Para a elaboração deste projeto, fez-se uso das especificações contidas na NBR 5410/2004 e NBR 8995-1(ILUMINAÇÃO DE AMBIENTES DE TRABALHO PARTE 1: INTERIOR). Utilizou-se 3 métodos de dimensionamento, que são: 1- Estudos das cargas com limitações em função da capacidade que suportam; 2- Instalação correta do mesmo; e 3- Resultados esperados quanto ao seu uso nas trocas das lâmpadas. O procedimento adotado, foi o levantamento de dados relacionados ao consumo de energia com a modificação para as lâmpadas de LED e quais os efeitos satisfatórios com a mudança das mesmas, tendo a quadra de esporte como foco desse estudo. Assim sendo, o método de medição com Luxímetro, onde se mede a quantidade de luminosidade nos pontos da quadra de esportes, após as medições se calcula a média da luminosidade. Se caso a média não estiver em conformidade com a norma, se aplica a regra de três para saber a quantidade de luminárias que serão necessárias no ambiente. Justifica-se a escolha do tema pelo fato de que as quadras de esportes na cidade de Manaus não estarem de acordo com a luminosidade padrão conforme a NBR 8995-1.

PALAVRAS-CHAVE: Eficiência energética, Análise comparativo, Luxímetro.



INTRODUÇÃO

A questão da eficiência energética em ambientes prediais tem norteado novos mercados e tecnologias, encontrando nas mídias de um modo geral, forte aliado na mobilização da população a manter boas práticas de consumo, criando um campo fértil de discursão em vários segmentos sociais a considerar uma gestão sustentável dos recursos energéticos no país (POUEY, BRANDALISE e SILVA, 2012).

Alinhado a proposta de uso sustentado e racional da energia elétrica em setores prediais, este trabalho aborda o tema de Eficiência Energética em Projetos Prediais: análise comparativa entre o uso de lâmpadas convencionais e lâmpadas com tecnologia de LED, buscando resposta para o problema de quantificação do impacto dessa tecnologia no consumo de energia em ambientes de esportes.

Com a crise mundial do petróleo de 1973, o mundo experimenta uma grande corrida tecnológica em busca da eficiência de consumo de energia elétrica, surgindo na Europa os primeiros programas governamentais e legislação na busca por eficiência energética em edificações, com a França e a Alemanha, assumindo o pioneirismo no segmento, logo surgindo também nos Estados Unidos, propostas semelhantes do uso racional da energia a partir de novas tecnologias mais eficientes. O Brasil diante de uma matriz energética com abundância e predominância hidroelétrica, só aderiu a novas práticas de consumo elétrico muito tempo depois com impactos sensíveis no consumo perca pita (POUEY, BRANDALISE e SILVA, 2012).

O tema central deste trabalho é um projeto de eficiência energética para uma quadra de esporte na cidade de Manaus.

Propondo a eficiência energética e analisar a eficácia da Iluminação com a troca das lâmpadas convencionais pelas de LED. Especificando o estudo e a aplicação da Eficiência energética nas trocas das lâmpadas convencionais para de LED com o uso do Luxímetro e o seu funcionamento, iluminação adequada, e verificar as melhorias depois da modificação na aplicação do projeto proposto em uma quadra de esporte situada na zona leste da cidade de Manaus.

REFERENCIAL TEÓRICO

No ano de 1973 ocorreu à primeira crise do petróleo em nível mundial, motivada pelo apoio dos Estados Unidos a Israel na Guerra do Yom Kippur, o que fez com que os países árabes membros da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP), infligisse ao mercado mundial um aumento de mais de 400%, com o preço praticado saltando de Três (3) para doze dólares (12) o barril, o que resultou em efeitos negativos variados na economia de muitos países. O auge da crise do petróleo de 1973 foi o ponto de partida que motivou o setor energético de muitos países a buscarem alternativas no sentido de evitar os riscos da falta do petróleo em suas matrizes energéticas, uma vez que os combustíveis fósseis são “a base da base” da produção de energia em várias nações (SANTOS E SOUZA, 2013).

Segundo descreve, Hordeski (2005), a eficiência é capacidade de equipamentos que operam em ciclos ou processos produzirem os resultados esperados. Em uma visão física, o conceito de “eficiência” estaria limitado aos processos em que há conversão de energia e em que as formas inicial e final são visíveis ou perceptíveis – energia cinética, potencial, elétrica. (BRASIL, 2012).

Na definição do Ministério de Minas e Energia (MME) o termo eficiência atrela-se a energia, compondo o termo eficiência energética, como podemos analisar a seguir: “eficiência” é a capacidade de equipamentos que operam em ciclos ou processos produzirem os resultados esperados. Em uma visão física, o conceito de “eficiência” estaria limitado aos processos em que há conversão de energia e em que as formas inicial e final são visíveis ou perceptíveis: energia cinética, potencial, elétrica (BRASIL, 2012).

De um modo geral, tem-se que: “eficiência energética consiste em obter o melhor desempenho “rendimento” na produção de um serviço com o menor gasto de energia”, o que na prática é a mais limpa definição do termo (BRASIL, 2012).

Nas lâmpadas de descarga, a luz é produzida pela passagem da corrente elétrica em um gás ou mistura de gases contidos em um tubo. Isto acontece quando uma tensão elevada é aplicada em seus eletrodos, vencendo a rigidez dielétrica do meio gasoso, este processo é conhecido como ignição da lâmpada. Em ambientes pequenos que necessitem de um consumo de energia reduzido, aconselha-se o uso das lâmpadas fluorescentes compactas, principalmente em aplicações residenciais. No entanto, em ambientes externos como parques, rodovias, estacionamentos e



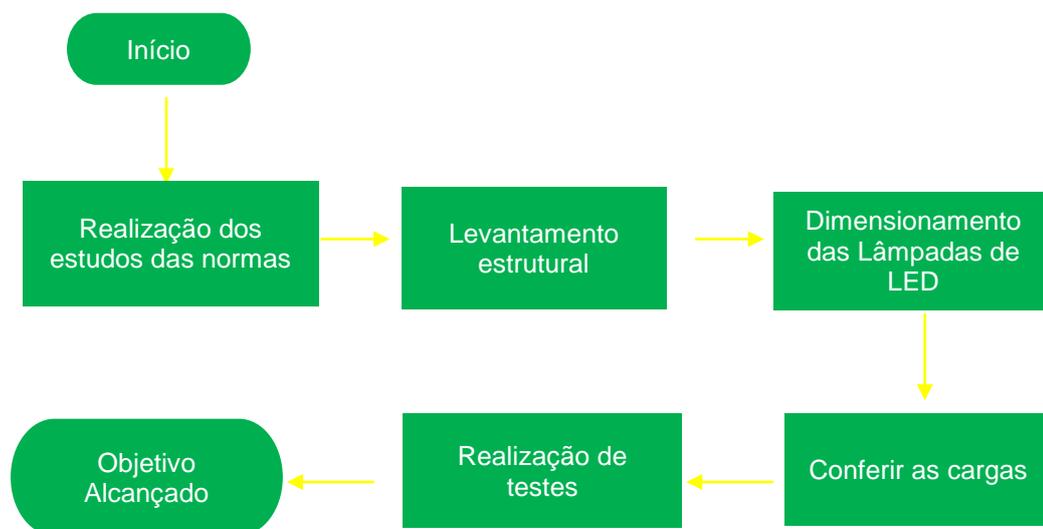
iluminação pública, o mais indicado é o uso de lâmpadas de vapor de sódio em alta pressão. (KALACHRE et al, 2013, p.2).

No início dos anos 60, surgiram os Diodos Emissores de Luz (Light Emitting Diode, LED). O LED é um dispositivo semicondutor que tem como princípio de funcionamento a eletroluminescência, emitindo luz através da combinação de elétrons e lacunas em um material sólido (Sá Junior, 2007a).

METODOLOGIA

O primeiro passo foi elaborar a proposta e mostrar a descrição e levantamento da carga consumida e de iluminação da quadra de esporte, conforme mostra a figura01 do fluxograma. O segundo passo foi a execução das trocas das lâmpadas convencionais pelas de LED. O terceiro passo foi a conclusão do projeto e a obtenção dos resultados esperados nessa proposta citada anteriormente.

Figura01: Fluxograma



Fonte: Autor(2019)

Estes resultados foram validados através de registros mensais, a coleta de dados permitiu conhecer todos os parâmetros de implantação de (Luxímetro) e suas funções, além das bem feitorias para um laser saudável para os amantes do esporte. Foram realizadas através de estudos das normas um planejamento prévio, o Projeto de Instalações de Lâmpadas seguindo, o padrão das normas técnicas de segurança da ABNT NBR5410/2004 e NBR 8995-1/2013. Para a execução deste projeto, foi feita por um profissional capacitado. Usou-se na proposta do projeto uma planta baixa de



uma quadra de esporte de 22m² x 45m² de área interna. Para aplicação das trocas das lâmpadas convencionais pelas de LED.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este trabalho teve resultado alcançado dentro do esperado tendo um custo bem acessível para a realização do projeto proposto com valores correspondentes ao consumidor final, num total de R\$: 10.585,00. O cálculo do projeto foi realizado conforme a norma ABNT 5410/2004 e 8995-1/2013, como mostra na quadro 01.

Quadro01: Cálculo de Custo do Projeto

CUSTO TOTAL DA REALIZAÇÃO DO PROJETO
QUANTIDADES DE LÂMPADAS = 109
VALOR DE LÂMPADAS = R\$: 65.00,00
MÃO DE OBRA = R\$: 3.500,00
VL*MO = R\$: 10.585,00

Fonte: Autor(2019)

Foi enriquecedor tanto do ponto de vista individual como acadêmico pelas teorias, desenvolvimento e conclusão, nos deu a oportunidade de refletir sobre a importância deste estudo, além dos experimentos que poderão ser realizados por profissionais da área de elétrica. O projeto facilita a aplicação das trocas das Lâmpadas convencionais pelas de LED, em uma quadra de esportes na cidade de Manaus.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi aplicado em uma quadra de esporte, chegou-se à conclusão de que o processo se encontra dados conforme a sua utilidade aplicada para melhor visualização e economia para o proprietário do estabelecimento. Reduziu-se os riscos de danos elétricos e garantiu a viabilidade do projeto. Através deste trabalho pode-se comprovar que se aplica o projeto proposto, constatando-se que pode ser útil para uso de consumidores voltado para a área de laser e desporto.

Profissionalmente este estudo permitiu verificar na praticidade e a aplicação de conceitos técnicos, e sempre que for substituído uma lâmpada deverá ser trocada por outra com a sua especificação devida para atender aos requisitos padrões para que tenha suas devidas proteções.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR 5410, (2004), **Instalações elétricas de baixa tensão**. Acesso em 31 out. 2017.

ABNT NBR 5410, (2015), **Instalações elétricas de baixa tensão**. Acesso em 29 nov.2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/CIE 8995-1: Iluminação de Ambiente de Trabalho**, Parte 1: Interior, Rio de Janeiro, 2013.

BRASIL. INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia. Regulamento Técnico da Qualidade para o nível de eficiência energética de Edificações Residenciais – RTQ-R. Rio de Janeiro, 2012.

DOS SANTOS, Iara Gonçalves; DE SOUZA, Roberta Vieira Gonçalves. Revisão de regulamentações em eficiência energética: uma atualização das últimas décadas. **Fórum Patrimônio: Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável**, v. 1, n. 1, 2013. Disponível em http://www.forumpatrimonio.com.br/seer/index.php/forum_patrimonio/article/view/35. Acesso em 16 abr. 2017.

KALACHE, Nadya et al. ANÁLISE COMPARATIVA DE SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO - VIABILIDADE ECONÔMICA DA APLICAÇÃO DE LED. 2013. In Anais do **XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO** A Gestão dos Processos de Produção e as Parcerias Globais para o Desenvolvimento Sustentável dos Sistemas Produtivos. Disponível em http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STO_185_054_22757.pdf. Acesso em 05 set. 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO, <http://trabalho.gov.br>. **NR-17**. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR17.pdf>. Acesso em: 24 de outubro de 2018.

POUEY, Juliana Al-Alam; BRANDALISE, Mariane Pinto; SILVA, A. C. S. B. Determinação da Eficiência Energética da Envolória de Projeto Residencial Unifamiliar Comparando os Resultados a Partir da Aplicação dos Métodos Prescritivo e de Simulação do RTQ-R. **ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO**, v. 14, 2012. Disponível em <http://www.infohab.org.br/entac2014/2012/docs/1356.pdf>. Acesso em 14 abr. 2017.

SÁ JUNIOR, E. M. Design of an electronic driver for LEDs. In: 9º Congresso Brasileiro de Eletrônica de Potência, p. 341-345, 2007.



http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STO_185_054_22757.pdf

Acesso em 12 fev.2017.