

USO DE SIMULAÇÃO ENERGÉTICA PARA VERIFICAR A INFLUENCIA DA CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL EM SALAS DE AULA

Tiago Arent Longo, Leonardo de Brito Andrade

Universidade do Extremo Sul Catarinense

Recebido em: 11/08/09 Aceito em: 05/10/09 Publicado em: 04/06/10

RESUMO

A busca por edificações mais sustentáveis e que utilizem em menor escala os recursos naturais está cada vez mais dentro do nosso cotidiano. Países como Inglaterra e China já trabalham com a idéia de conceito zero, ou seja, as edificações devem operar sem consumir energia ou emitir gases poluentes. Desta forma o presente trabalho avaliou a possível redução no consumo de energia elétrica em sistemas de iluminação de salas de aula. Para isso foi utilizado uma sala amostral do bloco da pós-graduação da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, que representa todas as salas do bloco, por serem semelhantes. Foi utilizado para a simulação o software Softlux 2.2 da empresa Itaim, onde, primeiramente foi feita uma simulação utilizando as características do sistema de iluminação atual, posteriormente verificou-se a utilização de um modelo distinto de configuração para o sistema. Os resultados demonstram que a redução da potência instalada proporciona uma economia de 42% em energia elétrica e ainda oferece melhor qualidade de iluminação ao ambiente. Além de maior eficiência energética, o sistema proposto mantém-se dentro dos níveis de iluminância recomendados pela norma NBR 5413/91. A simulação energética pode ser uma grande aliada para os profissionais envolvidos neste meio, pois além de prever diversos resultados, consegue-se verificar qual a melhor solução para determinados ambientes.

Palavras-chave: Simulação energética; eficiência energética; sustentabilidade.

Apoio Financeiro: Universidade do Extremo Sul Catarinense – Bolsa PIBIC

1. Introdução

Segundo GHISI (2005), sistemas de iluminação são responsáveis por consumir grandes montantes de energia elétrica em edificações do mundo todo. Apesar de já ter ocorrido grandes avanços em iluminação, é relatado que aproximadamente 25% do total de eletricidade consumida pelo setor comercial é direcionada aos sistemas de iluminação.

GHISI (2005) ainda diz que a eficiência energética de uma edificação pode ser alcançada, principalmente com minimização de duas variáveis: densidade de potência da iluminação e tempo de utilização.

Para WESTPHAL (2007) as medidas de redução do consumo de energia em edificações podem proporcionar não apenas economia de gastos para seus proprietários, como também evitam a necessidade de investimentos para ampliação do parque gerador e do sistema de distribuição de energia elétrica. Dessa forma, reduzem-se também os impactos ao meio ambiente, ocasionados pela construção

Dentro desse contexto esta pesquisa buscou analisar a aplicação de novas tecnologias que possuam maior eficiência energética, além de demonstrar quão significativo é a redução no consumo de energia elétrica

quando se utiliza equipamentos com maior rendimento. Na verificação constatou-se que os sistemas de iluminação são compostos por luminárias que não possuem nenhum tipo de refletor, apenas existe uma carcaça que serve de suporte para as lâmpadas, que são do modelo T8 de 32 W, e ainda, os reatores são eletromagnéticos.

Objetivo: avaliar o sistema de iluminação existente nas salas de aula da edificação e propor através de simulação energética computacional uma redução na potência instalada. Ainda, propor a adoção de novas tecnologias que possuam maior eficiência energética e que dessa forma contribuam para a minimização dos impactos ambientais causados pelo desperdício.

Referencial Teórico

WESTPHAL (2007) diz que através da simulação computacional engenheiros e arquitetos podem quantificar os benefícios de determinada alternativa de projeto de uma edificação, antes mesmo de sua implementação, evitando os custos de execução de uma proposta que possa não ter o retorno econômico desejado.

Através dos programas de simulação, pode-se avaliar o desempenho térmico e energético de edificações para diferentes alternativas de projeto, sejam elas opções do desenho arquitetônico, componentes construtivos, sistemas de iluminação ou sistemas de condicionamento de ar. Com a simulação computacional, pode-se estimar o consumo de energia, o custo desse consumo e até mesmo o impacto ambiental provocado pela alternativa de projeto antes mesmo de sua execução (MENDES et al., 2005).

Na determinação de indicadores de consumo de edificações é imprescindível o uso de simulação computacional. Pela simulação pode-se estimar o consumo de uma edificação a partir da definição de suas características arquitetônicas, propriedades físicas dos materiais construtivos, cargas internas instaladas, sistemas de condicionamento de ar e padrões de uso e ocupação. (MENDES et al., 2005).

2. Material e Métodos

Para realizar esta simulação computacional foi utilizado o software Softlux 2.2 da empresa Itaim. Considerou-se como dados de entrada, as seguintes características verificadas nas salas de aula: pé direito de 3,40m, comprimento de 8,30m, largura de 6,40m e o plano de trabalho a 0,75m do piso. As refletâncias obtidas *in loco* foram, 75% para o teto, 77% para as paredes dos fundos e laterais e 76% para o piso. Considerando as iluminâncias mínimas, médias e máximas descritas na norma NBR 5413/91, foi feita uma simulação do atual sistema de iluminação, e ainda para duas configurações onde consumisse menos energia e utilizasse menor densidade de potência instalada.

3. Resultados e Discussão

Sistema Atual: A primeira simulação aqui demonstrada compreende ao sistema de iluminação atual, onde esse é composto por luminária de sobrepor para 2 lâmpadas fluorescentes de 28 W. A sala de aula possui um total de doze luminárias de duas lâmpadas, chegando a um total de 24 lâmpadas que correspondem a 768W e uma potência por área de 14,5W/m². A figura 1 demonstra no primeiro quadro a medida em lux ponto a ponto enquanto que o segundo quadro representa a distribuição de iluminância no recinto. A figura 2 representa as características referentes à luminária, sendo que o primeiro quadro mostra a curva de iluminância enquanto que o segundo quadro demonstra a curva fotométrica. O rendimento dessa luminária está em torno de 45%.

Sistema Proposto: Na simulação proposta o sistema funcionaria com apenas oito luminárias do modelo T5 de 28W, representando 448 W e uma potência por área de 8,5W/m².

A figura 3 demonstra no primeiro quadro a medida em lux ponto a ponto enquanto que o segundo quadro representa a distribuição de iluminância no recinto. A figura 4 representa as características referentes à luminária, sendo que o primeiro quadro mostra a curva de iluminância enquanto que o segundo quadro demonstra a curva fotométrica. O rendimento dessa luminária está em torno de 85%.

As lâmpadas adotadas neste sistema proposto possuem uma eficiência luminosa em média 8% maior que as lâmpadas do sistema atual, enquanto que as luminárias apresentam rendimento médio de 50% superior às já existentes. Essa nova configuração demonstra que, além da significativa redução no consumo, a distribuição de iluminâncias no interior ocorre de uma maneira mais direcionada, dessa forma os fluxos luminosos são mais bem aproveitados, de modo que isto é evidenciado pela utilização de luminárias com refletores, o que anteriormente não ocorria.

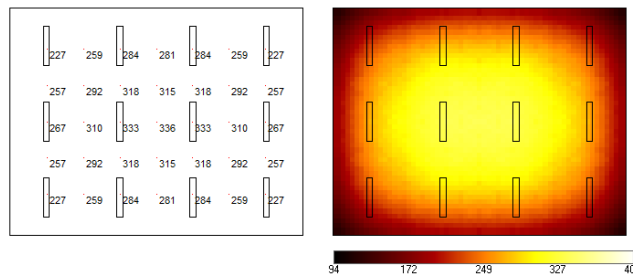


Figura 1 – Primeiro Quadro: Medida de lux ponto a ponto; Segundo quadro: distribuição de iluminância.

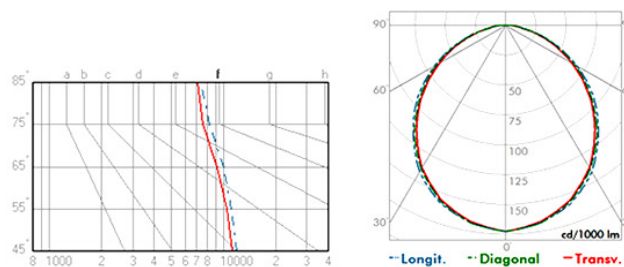


Figura 2 – Primeiro Quadro: Curva de iluminância; Segundo quadro: Curva fotométrica



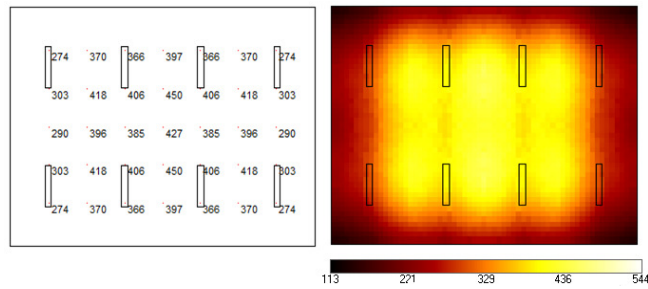


Figura 3 – Primeiro Quadro: Medida de lux ponto a ponto; Segundo quadro: distribuição de iluminância.

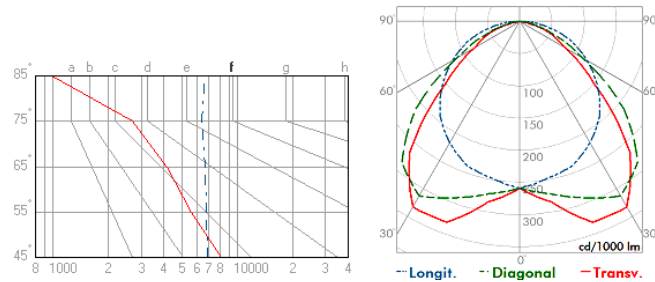


Figura 4 – Primeiro Quadro: Curva de iluminância; Segundo quadro: Curva fotométrica.

4. Conclusão

A utilização desses conceitos nas 14 salas de aula da edificação avaliada representaria uma economia de 358,400kWh/mês.

As soluções aqui propostas reduzem significativamente o consumo de energia elétrica e ainda proporcionam uma ambiente mais agradável devido a melhor distribuição da iluminação sobre a superfície de trabalho. Referente a sua viabilidade financeira, para alguns lugares ainda não se consegue a adoção dessa tecnologia, porém, em grandes centros esses sistemas já são possíveis de aplicá-los com retorno financeiro mínimo.

5. Referências

ABNT (1985). NBR 5382 - Verificação de Iluminância de interiores - Procedimento. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 6p.

ABNT (1991). NBR 5413 – Iluminância de Interiores – Procedimento. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 13p.

GHISI, Eneidir; TINKERB, John A. An Ideal Window Area concept for energy efficient integration of daylight and artificial light in buildings. *Building and Environment*. p 51 - 61, 2005.

MENDES, N.; WESTPHAL, F. S.; LAMBERTS, R.; CUNHA NETO, J. A. B. Uso de instrumentos computacionais para análise do desempenho térmico e energético de edificações no Brasil. *Ambiente Construído*. Porto Alegre, v. 5, n. 4, p. 47 - 68. 2005.

WESTPHAL, F. S. Análise de incertezas e de sensibilidade aplicadas à simulação de desempenho energético de edificações comerciais. 2007. 131 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.