

**ENGENHARIAS**

# AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO LUMÍNICO ATRAVÉS DE MEDIÇÕES COM LUXÍMETRO

**ZAFRA, Jennifer Carolina G.**

Estudante do Curso de Engenharia Civil de Infraestrutura – ILATIT – UNILA;

E-mail: [jennifer.zafra@aluno.unila.edu.br](mailto:jennifer.zafra@aluno.unila.edu.br);

**SACHT, Helenice M.**

Docente/Pesquisador do Curso de Engenharia Civil de Infraestrutura – ILATIT – UNILA.

E-mail: [helenice.sacht@unila.edu.br](mailto:helenice.sacht@unila.edu.br)

## 1 Introdução

O uso frequente de sistemas de iluminação e climatização artificiais nas edificações, principalmente as não residenciais, representa grande parte do consumo de energia elétrica atual. Observa-se que em países como o Brasil, que apresentam clima quente, tem-se levantado a preocupação do superaquecimento nas construções de uso público, ocasionando o uso de proteções solares mal dimensionadas, resultando no bloqueio de iluminação natural e no uso permanente de iluminação artificial na maior parte dos horários, e conseqüentemente aumentando o desperdício energético.

Por isso, os projetistas devem planejar na fase inicial o uso da iluminação natural e artificial, de forma que juntas tenham a capacidade de criar um ambiente confortável e saudável, diminuindo o consumo energético e os impactos negativos gerados. Sem o planejamento adequado têm-se como consequência, edificações com condições pouco apropriadas para uso, o que justifica estudos para avaliação das condições de iluminação, de forma a fazer um diagnóstico e propor soluções para ambientes problemáticos.

A iluminância recomendada no interior de um ambiente depende do tipo de atividades nele desenvolvidas, sendo que, as características dos envidraçados e as potencialidades de regulação dos mesmos, têm que se adequar à tais necessidades. Relativamente à qualidade de iluminação, os níveis de iluminância recomendados para certas tarefas estão bem definidos e, se forem especificados e implementados de acordo com as normas existentes, não deverão causar desconforto aos habitantes. Possuir iluminâncias suficientes para a realização das tarefas visuais (principal exigência quantitativa), constitui uma condição necessária, mas em muitas situações a visibilidade das tarefas visuais depende ainda de outros fatores, tais como: o modo como a luz é disponibilizada, as características de cor das fontes de iluminação e das

superfícies internas, tipos de vidros e aberturas e ainda dos níveis de ofuscamento (aspectos qualitativos).

Diante desses aspectos, o objetivo do presente estudo foi a execução de medições com do nível de iluminância de um ambiente, especificamente uma sala de desenho, com necessidades específicas, para posterior análise em conjunto com resultados obtidos por meio de imagens HDR, de forma a avaliar a qualidade de iluminação no ambiente.

## **2 Metodologia**

Inicialmente analisou-se o ambiente para identificar os detalhes do mesmo, observando os materiais de revestimento utilizados, as dimensões e o seu entorno, para assim desenvolver um projeto, com o layout do ambiente analisado. Posteriormente, a partir de imagens aéreas, foram levantadas a localização e implantação da sala de desenho, localizada no Parque Tecnológico Itaipu (PTI) no bloco 03, espaço 04, sala 04, que tem como característica principal janelas com 1,71m de altura que funcionam como uma boa fonte de iluminação natural, porém, apresentam alguns problemas, o que justifica maiores estudos.

As medições dos níveis de iluminância atenderam ao disposto na Norma Brasileira NBR 15215-4 (ABNT, 2005) e foram realizadas no dia 11 de Maio de 2016, para os horários de 10:30h, 12:00h, e às 14:00h. As medições foram realizadas fazendo uma relação entre a iluminação natural e a iluminação artificial obtendo-se aferições com 25 pontos distribuídos em uma malha com elementos de dimensões 2,14m X 1,27m inseridos no ambiente. O levantamento das medições foram realizadas com um luxímetro digital modelo THDL400, marca Instruterm, com precisão de 5%. Após a realização das medições, os resultados foram comparados aos valores estabelecidos pela Norma Brasileira NBR ISO/ CIE 8995-1 (ABNT, 2013) para salas de desenho técnico, sendo indicado como valor adequado 750 Lux para o ambiente. As comparações foram realizadas conforme as recomendações da NBR 15215-4 (ABNT, 2005), utilizando-se valores médios de cada período de medição, incluindo medições dos valores de iluminância externa para cada janela e assim obter também os valores do fator luz do dia para cada horário.

Através do software Surfer 12, foram obtidos os mapas com as curvas isolux para cada conjunto de medições por horário, tornando possível a verificação de quais pontos da sala apresentavam maiores problemas de iluminação. Esta verificação permitiu avaliar a qualidade do ambiente em termos de iluminação e realizar um diagnóstico, como base para medidas corretoras eficazes de melhoria das condições de desempenho lumínico.

### **3 Fundamentação teórica**

Sabe-se que a iluminação sempre esteve presente por ser um fenômeno natural, em parte do dia-a-dia dos seres vivos, o que faz com que o homem seja totalmente dependente da luz, pois cerca de 70% da percepção humana é visual (VIANNA; GONÇALVES, 2001). A luz natural traz consigo muitos benefícios para saúde humana, e conforme as exigências dos usuários, o projetista deverá encontrar a relação adequada entre o conforto humano e o ambiente, de modo que sejam favorecidos todos os aspectos físicos e sociais.

O sol como fonte de luz e calor pode ter aspectos negativos no conforto e nas condições de saúde, por isso há a necessidade de controlar a quantidade de iluminação com estratégias. Sendo que, a iluminação natural interior, no aspecto de qualidade e quantidade é uma função não só do posicionamento das aberturas, mas também das propriedades refletoras das superfícies interiores (HOPKINSON, PETHERBRIDGE, 1986).

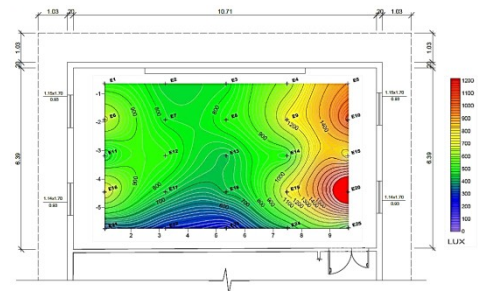
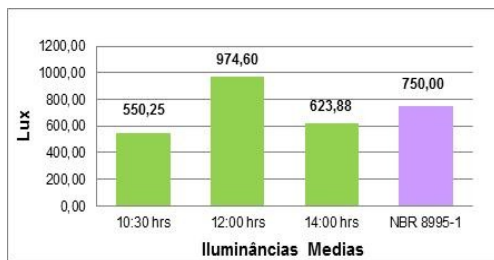
A exposição à luz artificial pode ter impactos positivos para saúde humana, desde que as características das lâmpadas e luminárias sejam cuidadosamente escolhidas para o objetivo das tarefas realizadas e para os efeitos que se queira criar com a luz, de modo que, integrando os efeitos da luz e o desempenho das tarefas dos usuários da edificação poderão existir impactos positivos na saúde humana (VIANNA; GONÇALVES, 2001).

O uso da luz artificial terá que ser analisado de forma que diminua o consumo energético, sem afetar o desempenho da atividade realizada, além de garantir às pessoas a possibilidade de executar atividades visuais com o máximo de precisão e segurança e com o menor esforço possível. Do mesmo modo que cria o ambiente onde o usuário poderá regular seu corpo em conjunto com as sensações e realizar as tarefas com maior rendimento.

As consequências de estar num ambiente mal iluminado poderão ser preocupantes, pois afetam o ciclo circadiano, alterando a rotina, a saúde e as atividades comuns, por isso deve ser importante conhecer os níveis de iluminação artificial e natural para verificar se o ambiente é apropriado para os usuários e se os mesmos conseguem desempenhar bem suas tarefas sem afetar a saúde.

## 4 Resultados

Os valores das iluminâncias médias encontradas nos diferentes horários mostra que o ambiente avaliado não apresenta as condições lumínicas necessárias para ser utilizada sem a adequação, pois os valores estão abaixo dos 750 Lux estabelecidos pela NBR 8995-1 (ABNT, 2013) (Figura 1). Somente para o horário das 12:00h que a sala apresenta valor superior ao indicado por norma, porém nesse horário não ocorre a utilização do ambiente. A Figura 2 apresenta um exemplo de curvas isolux para um dos horários analisados.



**Figura 1.** Iluminâncias Médias:Medições x NBR8995-1 **Figura 2.** Exemplo de curva isolux para às 12:00h.

## 5 Conclusões

Obtidos os resultados, conclui-se que os níveis de iluminância nos horários das 10:30h e às 14:00h não atingem o indicado pela NBR 8995-1 (ABNT, 2013), e no horário das 12:00h a iluminância é suficiente, porém apresenta ofuscamento para os usuários próximos às janelas. Tais resultados indicam a necessidade de modificações nos revestimentos internos e janelas (inserção de estratégias, tais como prateleira de luz) para a melhoria das condições de iluminação. Apesar de serem grandezas diferentes, os resultados das medições *in loco* de iluminâncias apresentou pontos críticos coincidentes com a avaliação de luminância por imagens HDR realizadas em outra etapa da pesquisa.

## 6 Principais referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15215-2:** Iluminação natural - Parte 2 - Procedimentos de cálculo para a estimativa da disponibilidade de luz natural. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

\_\_\_\_\_. (ABNT). **NBR 15215-4:** Iluminação natural - Parte 4 - Verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações - Método de medição. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

\_\_\_\_\_. (ABNT). **NBR ISO/CIE 8995-1:** Iluminação de ambientes de trabalho. Parte 1: Interior. Rio de Janeiro: 2013.

R. G. HOPKINSON, P. PETHERBRIDGE, J. L. **Iluminação Natural.** 2. ed. Lisboa: [s.n.].

VIANNA, N. S.; GONÇALVES, J. C. S. **Iluminação e Arquitetura.** 3. ed. São Paulo: [s.n.].