



Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO LUMÍNICO EM UMA SALA DE AULA DA UNIJUI NO CAMPUS DA CIDADE DE PANAMBI¹

LUMINIC PERFORMANCE AT A UNIJUI CAMPUS CLASSROOM IN PANAMBI CITY

Aline Brondani², Ana Maria Brzozovski Korb³, Gregory Vinicius Bissaco dos Santos⁴,

Ígor Lindemaier Cavalheiro⁵, Tenile Rieger Piovesan⁶

¹Pesquisa realizada na disciplina de Habitabilidade pertencente ao curso de Engenharia Civil da UNIJUI - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

²Graduando em Engenharia Civil - DCEEng – UNIJUI, aline.brondani@hotmail.com

³Graduando em Engenharia Civil - DCEEng – UNIJUI, ana.korb@sou.unijui.edu.br

⁴Graduando em Engenharia Civil - DCEEng – UNIJUI, gregory_g12@hotmail.com

⁵Graduando em Engenharia Civil - DCEEng – UNIJUI, cavalheiroig@gmail.com

⁶ Professora Orientadora – DCEEng – UNIJUI, Mestre - UFSM, tenile.piovesan@unijui.edu.br

RESUMO

A iluminação do ambiente é fundamental para o êxito das atividades realizadas em determinado local de acordo com sua atividade. Em se tratando de educação, em específico para pessoas em idade adulta, a iluminância na área de trabalho deve atender aos requisitos das normas técnicas Brasileiras ABNT – NBR ISO – CIE 8995 (BRASIL, 2013) em ordem de permitir o bom desempenho das atividades didáticas durante as horas de permanência nestes locais, evitando a fadiga ocular e o cansaço gerado pelo não atendimento dos requisitos mínimos. Com o objetivo de avaliar-se a qualidade da iluminação em uma sala de aula padrão, realizou-se a medição da iluminância na área de trabalho de estudantes do Campus Panambi da Unijuí. Para avaliação dos resultados, utilizou-se as referências normativas citadas neste trabalho, exibindo uma tabela comparativa com os valores de iluminância encontrados e os exigidos pelas normas técnicas. Concluiu-se que, as condições gerais de iluminação estão de acordo com as normas técnicas para a sala avaliada, sendo possível ainda um pequeno ajuste na distribuição das luminárias para uniformizar a luminosidade do ambiente.

Palavras-chave: Desempenho lumínico, Conforto ambiental, Iluminação

INTRODUÇÃO

A intensidade adequada da luz é um fator determinante no conforto visual dos usuários de um ambiente, afetando questões como humor, bem-estar, sono e riscos ambientais. Baixa iluminância na área de trabalho para atividades de estudo pode causar fadiga visual, por esse motivo é importante manter a iluminação dentro dos padrões prescritos pelas normas e



bibliografias da área e de acordo com as necessidades dos ocupantes do espaço de permanência. Segundo Lamberts (2014), a luz natural vem do sol, céu, superfícies edificadas ou não, fornecendo respectivamente luz direta, luz difusa e luz refletida ou indireta. Quanto à iluminação artificial o autor afirma ainda que, na maioria dos casos os usuários não tem uma boa percepção para a utilização de luz artificial em conjunto com a luz natural, sendo muito fácil para alguém acionar a luz artificial, mas dificilmente alguém terá a mesma assertividade para desligá-la.

METODOLOGIA

Em ordem de estudar a adequação da luminosidade do espaço de ensino, selecionou-se uma sala de aula do campus Panambi para avaliação do desempenho lumínico. Para a coleta de dados seguiram-se as recomendações metodológicas da norma ABNT – NBR ISO – CIE 8995-1: Iluminação em ambientes de trabalho – Interior (BRASIL, 2013) para avaliação como sala de aula noturna e de educação de adultos, toda a sala foi considerada área de trabalho, exceto uma faixa de 0,5 m no fundo e na frente, para a observação dos valores medidos em comparação com os mínimos de iluminância e dos índices de uniformidade obtidos. De acordo com a ABNT NBR 15215-1 – Iluminação natural – Parte 4: Verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações – Método de medição (BRASIL, 2008), para determinar o número mínimo de pontos necessários para verificação com erro inferior a 10% deve-se determinar o índice local (K), dado pela Equação 1, após calculado o índice recorre-se a Tabela 1.

$$K = \frac{C.L}{Hm.(C+L)} \quad (\text{Equação 1})$$

Onde:

L é a largura do ambiente, em metros;

C é o comprimento do ambiente, em metros;

Hm é a distância vertical, em metros, entre a superfície de trabalho e o topo da janela, em metros.



Tabela 1: Quantidade mínima de pontos a serem medidos

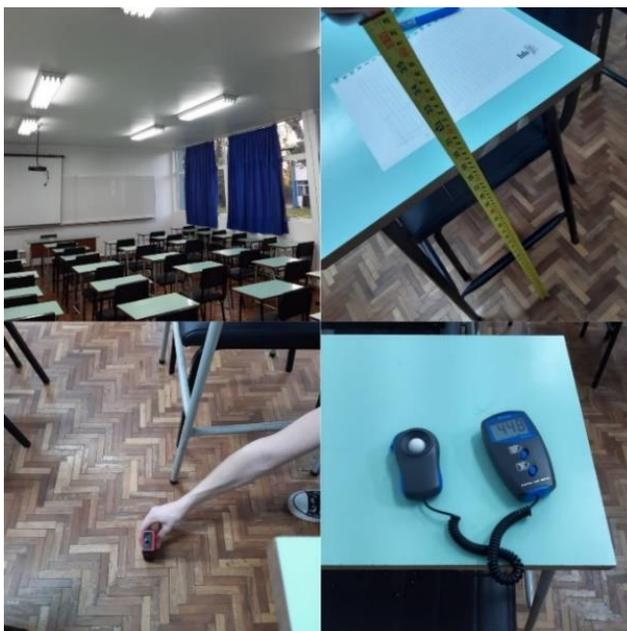
K	Nº de Pontos
$K < 1$	9
$1 \leq K < 2$	16
$2 \leq K < 3$	25
$K \geq 3$	36

Fonte: Adaptado de NBR 15215-4 (ABNT, 2004)

Nas medições da sala verificou-se $L = 6,10$ m, $C = 10,00$ m e $H_m = 2,30$ m, sendo assim obteve-se um valor de $K = 1,64$, portanto o número de pontos mínimo exigido foi 16. Porém, como a NBR 15215-4 (ABNT, 2004) define uma malha quadrada, adotou-se uma malha 4 x 6 de 1,5 m totalizando 24 pontos para obter dados mais uniformes da sala de aula, sendo os dados coletados a altura de 0,75 m, à altura das mesas, do piso acabado.

Para realizar-se as medições foram utilizados um luxímetro digital, com sensibilidade de leitura na faixa de até 2000 lux, uma trena à laser e uma trena metálica como mostra a Figura 1. A sala analisada conta com luminárias de sobrepôr com 4 lâmpadas fluorescentes em cada, sendo 6 luminárias ao total.

Figura 1: Sala de análise e procedimento de coleta de dados



Fonte: Autoria própria (2020)



Após a realização das medições, realizou-se o ordenamento e processamento dos dados obtidos e estabeleceu-se a razão entre a iluminância mínima e a média, chamada índice de uniformidade Equação 2, utilizado pela norma brasileira para verificação da correta utilização da iluminação em ambientes de trabalho. O resultado das medições pode ser visto também na modelagem apresentada na Figura 2.

$$U = \frac{Im}{IM} \quad (\text{Equação 2})$$

Onde:

U – Uniformidade; Im – Iluminância mínima, em lux; IM – iluminância média em lux.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao desenvolver a coleta de dados e aplicar as equações apresentadas na seção anterior, chegou-se ao resultado da Tabela 2, demonstrando o desempenho obtido após a verificação dos critérios normativos. Observou-se que a grande maioria dos pontos se encontra acima do nível de iluminância mínimo exigido pela ABNT – NBR ISO – CIE 8995 (BRASIL, 2013).

Tabela 2: dados de iluminância de iluminação artificial e natural combinadas

Pontos avaliados às 17:15 em 27/08 em Panambi-RS							
Pontos	Iluminância (lux)	Uniformidade	Pontos	Iluminância (lux)	Uniformidade	Iluminância NBR (lux)	Uniformidade NBR
1	451,00	0,67	13	677,00	1,01	500	0,7
2	611,00	0,91	14	835,00	1,24	500	0,7
3	735,00	1,10	15	901,00	1,34	500	0,7
4	732,00	1,09	16	933,00	1,39	500	0,7
5	641,00	0,96	17	816,00	1,22	500	0,7
6	411,00	0,61	18	492,00	0,73	500	0,7
7	477,00	0,71	19	576,00	0,86	500	0,7
8	715,00	1,07	20	613,00	0,91	500	0,7
9	865,00	1,29	21	593,00	0,88	500	0,7
10	840,00	1,25	22	687,00	1,02	500	0,7
11	794,00	1,18	23	654,00	0,97	500	0,7
12	622,00	0,93	24	435,00	0,65	500	0,7
Iluminância média (lux)	671,08						

Fonte: Autoria própria (2020)



Figura 2: Modelagem a partir dos dados coletados



Fonte: Autoria própria (2020)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que alguns pontos ficaram abaixo das indicações normativas, bem como alguns pontos ficaram bem acima do mínimo indicado, o problema poderia ser resolvido com apenas um rearranjo das luminárias, reposicionando-as de forma que estes pontos recebam uma maior luminância das luminárias. Para um próximo trabalho que aborde o tema desempenho lumínico, seria oportuno fazer medições em diferentes horários e em orientações solares variadas para avaliar a influência da luz natural no desempenho lumínico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15.215-4: **Iluminação natural - Parte 4: Verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações: Método de medição**. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 15.575-1: **Edificações habitacionais - Desempenho - Parte 1: Requisitos gerais**. Rio de Janeiro, 2008.

NBR ISO/CIE 8995-1: **Iluminação de ambientes de trabalho. Parte 1: Interior**. Rio de Janeiro, 2013.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando O. R. **Eficiência energética na arquitetura (3ª EDIÇÃO)**. ANO: 2014. Editora: ELETROBRAS/PROCEL