Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XV Jornada de Extensão

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA LUMÍNICA NATURAL DE UMA SALA DE AULA COM JANELAS VOLTADAS AO SUDESTE[1]

Elói Bedendo Júnior[2], Lucas Diego Riske[3], Rodrigo Henrique Puhl[4], Marcelo Antonio De Conti[5], Fabio Pisoni[6], Marcelle Engler Bridi[7].

[1] Pesquisa Institucional desenvolvida no Departamento de Ciências Exatas e Engenharias – DCEeng
[2] Acadêmico de Engenharia Civil – DCEEng – UNIJUÍ
[3] Acadêmico Engª. Civil – DCEEng – UNIJUÍ
[4] Acadêmico Engª. Civil – DCEEng – UNIJUÍ
[5] Acadêmico Engª. Civil – DCEEng – UNIJUÍ
[6] Acadêmico Engª. Civil – DCEEng – UNIJUÍ
[7] Professora Orientadora – DCEEng – UNIJUÍ, Mestra - UFRGS

INTRODUÇÃO

Quando uma parte da luz incidente sobre uma superfície é refletida, o olho humano perceberá a superfície como uma fonte de luz. A luz é uma ferramenta essencial para o desenvolvimento das mais diversas atividades humanas (MASCARÓ, 2013). O homem primitivo já buscava controlar esse elemento, através do conhecimento da trajetória solar, ou pela iluminação artificial gerada pelas chamas (MASCARÓ, 2013). Segundo Ferrapontoff (2012), a luz do dia regula o sono e o apetite, entre outras funções básicas, assim a utilização de iluminação natural em qualquer edificação pode melhorar em até 40% o bem estar e o desempenho de seus ocupantes.

Entretanto, segundo Ferrapontoff (2012), o Brasil, um país com um alto índice de iluminação solar durante o ano, não explora a utilização da iluminação natural. Nesse sentido, Maskaró (2013) afirma que ainda há deficiências na utilização de alternativas de iluminação natural no desenvolvimento do projeto arquitetônico e que estas devem estar incorporadas nos mais diversos aspectos do projeto.

Bertolotti (2007) considera que existem três fatores básicos de desempenho que devem ser levados em consideração em relação às condições de iluminação: níveis mínimos de iluminância, uma boa distribuição dos níveis de iluminância pelo ambiente e a ausência de ofuscamento dentro do campo visual.

Neste contexto, o trabalho tem como objetivo principal verificar os índices de iluminância natural em um laboratório de informática da UNIJUÍ, comparando os resultados com os valores de

iluminâncias médias mínimas em serviço para iluminação artificial em interiores determinado pelas NBRs 5413 – Iluminância de interiores e 15215 – Verificação experimental das condições de iluminância interna de edificações: método de medição.

METODOLOGIA

O Campus da UNIJUI (Figura 1) encontra-se na Rodovia RS 344, Km 39, no Bairro Timbaúva, na cidade de Santa Rosa/RS, situada na região Noroeste do Estado, a cerca de 500 km da Capital. O Campus está localizado na latitude de 27º51'08,7" sul e longitude de 54º29'31,8" oeste.

Campus UNIJUÍ

As salas estão voltadas para noroeste e sudeste. O conjunto arquitetônico é composto por edificações de três pavimentos, conectadas entre si nas extremidades onde formam espaços cobertos de uso comum.

A sala escolhida, B 311 apresenta as seguintes dimensões: 16,60 m x 6,95 m com 3,20 m de pé direito. No interior da sala há 10 mesas de madeira, 20 microcomputadores, cerca de 40 cadeiras e uma mesa principal de madeira, do professor. As janelas estão orientadas para sudeste e ocupam praticamente toda a parede, com dimensões de 14,00 x 1,60 m com peitoril de 1,10m. Na parte superior da esquadria, o vidro é transparente e fixo com uma altura de 0,60 m, enquanto o restante da janela é do tipo maxim-ar também com vidro transparente. As portas de entrada localizam-se na parede noroeste. O teto é do tipo laje coberto com argamassa e pintura da cor branca, as paredes são pintadas de cor areia clara e o piso é composto por tacos de madeira escura.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XV Jornada de Extensão

A metodologia utilizada na medição consistiu em aferir o nível de iluminância de acordo com as recomendações da NBR 15215-4, que estabelece a metodologia para avaliação experimental das condições de iluminação interna de edificações.

Para a determinação da quantidade mínima de pontos necessários para a verificação do nível de iluminação considerando erro inferior a 10%, a norma estabelece a utilização do Índice do Local (K) – figura 2 e posterior consulta à Tabela 1 para determinação do número de pontos recomendado.

$$K = \frac{C.L}{H_m.(C+L)}$$

Índice do local

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

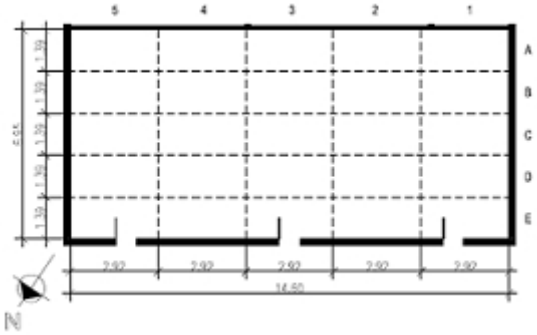
Número de Pontos

Onde:
C – comprimento do ambiente
L – largura do ambiente
Hm – altura entre o plano de trabalho e a parte inferior da verga da janela

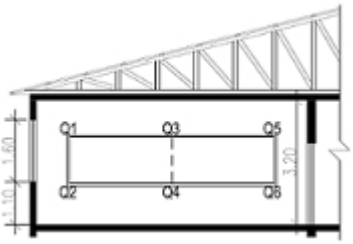
Assim, para a sala B311 foram determinados 25 pontos, de acordo ao cálculo do K.

Conforme prevê a NBR 15215-4, as medições foram executadas seguindo uma malha predeterminada em um plano horizontal a uma altura de 0,90 m do nível do piso, altura esta que representa a altura da superfície de trabalho. Além das superfícies de trabalho, foram medidos os níveis em seis pontos do quadro branco, dispostos conforme as Figuras 3 e 4.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XV Jornada de Extensão



Planta Baixa do Laboratório



Corte do Laborátorio

Para medir os níveis de iluminância foi utilizado um Luxímetro Digital Portátil modelo LD-200 (figura 5).

Luxímetro Digital Portátil

ANÁLISE DOS RESULTADOS

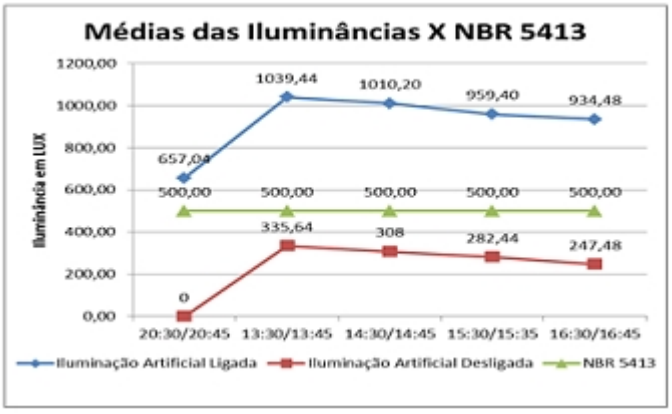
Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XV Jornada de Extensão

As medições dos níveis de iluminância da sala ocorreram nos dia 28 e 29 de maio de 2014, durante os horários de utilização do laboratório para aulas. No dia 28 as medições foram feitas às 20h30min e no dia 29 foram feitas às 13h30min, 14h30min, 15h30min e 16h30min. A abóboda celeste no dia das medições diurnas encontrava-se livre de nuvens até o término das medições. A temperatura interna e a umidade da sala de aula eram de 12,9ºC e 77% respectivamente, já externamente eram de 10,2ºC e 81%.

Para cada medição de iluminância interna, foram feitas medições de iluminância externa, uma antes e outra após as medições internas da sala, considerando para estas uma situação com sombreamento e outra sem sombreamento.

Comparativamente, é possível abstrair que, embora a projeção de sombra sobre o sensor tenha sido realizada por pessoas diferentes e em diferentes alturas em relação ao sensor, há a tendência de acompanhamento da iluminância externa sombreada em relação à iluminância externa não sombreada.

Nas medições da iluminância interna em cada horário, foram feitas duas medições, sendo uma com a iluminação artificial ligada e outra apenas com iluminação natural. Os valores médios obtidos em cada horário, comparados ao valor recomendado pela NBR 5413, para laboratórios, podem ser verificados na figura 6.



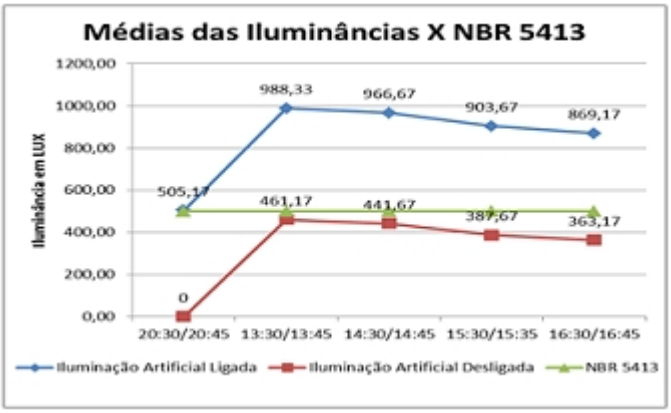
Média das Iluminâncias laboratório

Analisando o gráfico das médias de iluminância em cada horário é possível concluir que no período medido o uso de iluminação artificial é obrigatório, pois os níveis medidos da iluminação artificial desligada não atingiram ao valor mínimo de 500 lux.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XV Jornada de Extensão

A iluminação artificial mostrou-se suficiente para a obtenção de níveis de iluminância superiores aos recomendados pela norma em todos os pontos da sala de aula e durante todo o período medido.

Na figura 7 são apresentados os valores encontrados com a iluminação artificial desligada e ligada no quadro branco.



Média das Iluminâncias quadro branco

Analisando o gráfico, conclui-se que com a iluminação artificial desligada, os níveis de iluminância ficaram abaixo do nível de 500 lux. Já com a iluminação artificial ligada, todos os horários apresentaram níveis suficientes.

CONCLUSÃO

Através das reflexões desenvolvidas nesse artigo, foi possível constatar a importância de relacionar o projeto de iluminação ao projeto arquitetônico. O edifício estudado foi projetado provavelmente para ser iluminado e condicionado artificialmente, e essa iniciativa define a utilização dos espaços, com o uso contínuo da iluminação artificial.

A iluminação artificial acaba sendo a única opção para garantir as iluminâncias necessárias e permitir uma percepção mais agradável do ambiente. Todavia, para uma melhor otimização do consumo de energia, o ideal seria o uso de sensores que regulassem a necessidade de complementação da luz artificial ao longo do dia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XV Jornada de Extensão

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 5413. Iluminância de interiores. Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 15215-4. Iluminação Natural – parte 4: Verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações – Método de Medição. Rio de Janeiro, 2004.

BERTOLOTTI, Dimas. Iluminação natural em projetos de escolas: uma proposta de metodologia para melhorar a qualidade da iluminação e conservar energia. São Paulo, 2007.

FERRAPONTOFF, Pedro. Iluminação natural eficiente, lentes prismáticas e a Sindrome dos Prédios Selados. [s.l.], 27 set 2012. Disponível em: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=s4&Cod=122>. Acesso em 05 jun. 2014.

MASCARÓ, Lúcia. Iluminação e arquitetura: sua evolução através do tempo. In: Vitruvius. Arquitextos, ano 06. [s.l.], set 2005. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitex,tos/06.063/438>. Acesso em 06 jun. 2014.