

IMPACTO DA PROFUNDIDADE DO AMBIENTE INTERNO E DAS CARACTERÍSTICAS DE PRATELEIRAS DE LUZ PARA A ILUMINAÇÃO E A VENTILAÇÃO NATURAIS

Pablo Ribeiro Lopes de Sá (PIBIC/CNPq/UEM), Marieli Azoia Lukiantchuki (Orientadora), e-mail: malukiantchuki2@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de tecnologia / Maringá, PR.

Área e subárea: Ciências Sociais Aplicadas / Arquitetura e Urbanismo.

Palavras-chave: Prateleiras de luz, níveis de Iluminância, conforto térmico.

Resumo

Essa pesquisa tem como objetivo avaliar a influência da profundidade dos ambientes na iluminação natural e o potencial de diferentes prateleiras de luz para melhorar a iluminação natural dos ambientes internos. A metodologia do trabalho foi dividida em 3 etapas: escolha do estudo de caso; seleção das características das prateleiras de luz e simulações computacionais com o *software DialuxEvo*. Os resultados mostraram que o ambiente sem prateleira de luz recebia grande quantidade de radiação solar direta, principalmente, próxima a abertura lateral, causando ofuscamento visual. Entretanto, para o mesmo ambiente, quando realizados os testes com os diferentes modelos de prateleira de luz, boa parte da radiação que causava ofuscamento visual, foi barrada, tornando o ambiente com uma dissipação de luz mais homogênea em todo o local. Assim, tem-se um maior conforto em relação a quantidade de luz dentro do ambiente, chegando em níveis de iluminância mais desejáveis.

Introdução

A concepção de um edifício exige a interação de diversos aspectos como funcionais, sociais, ambientais, plásticos, entre outros, visando à qualidade do resultado final. No entanto, nota-se que muitas vezes os aspectos ambientais são desconsiderados devido à falta de conhecimento dos projetistas de como alcançar o conforto por meios passivos através das estratégias projetuais. Essa postura, conseqüentemente, ocasiona o desconforto dos usuários, queda de produtividade, além de um aumento do consumo de energia elétrica.

Apesar dos aspectos favoráveis sobre o uso de estratégias passivas nos edifícios, como a luz natural e os ventos, o número de edifícios utilizando iluminação artificial e sistemas de ar condicionado como principal estratégia de projeto para o resfriamento tem crescido dramaticamente. Em um futuro

de problemas ambientais no planeta, o crescimento estimado da climatização artificial traz pressões ambientais e também econômicas. Segundo Monteiro e Bitencourt (2015), no universo das soluções arquitetônicas e tecnológicas, muito pode ser feito em termos de forma, componentes construtivos, fachadas e tecnologias dos sistemas prediais, a fim de diminuir os impactos da carga térmica. Grandes economias de energia estão atreladas à introdução da iluminação natural e, sobretudo, da ventilação natural nos espaços internos.

Além dos fatos já citados anteriormente, vale ressaltar a influência da luz e ventilação natural no bem-estar das pessoas que ocupam tais ambientes, melhorando o desempenho dos indivíduos e aumentando sua produtividade. Segundo ASHRAE (2005), conforto térmico é um estado de espírito que reflete a satisfação com o ambiente térmico que envolve a pessoa.

Materiais e métodos

Caso de referência

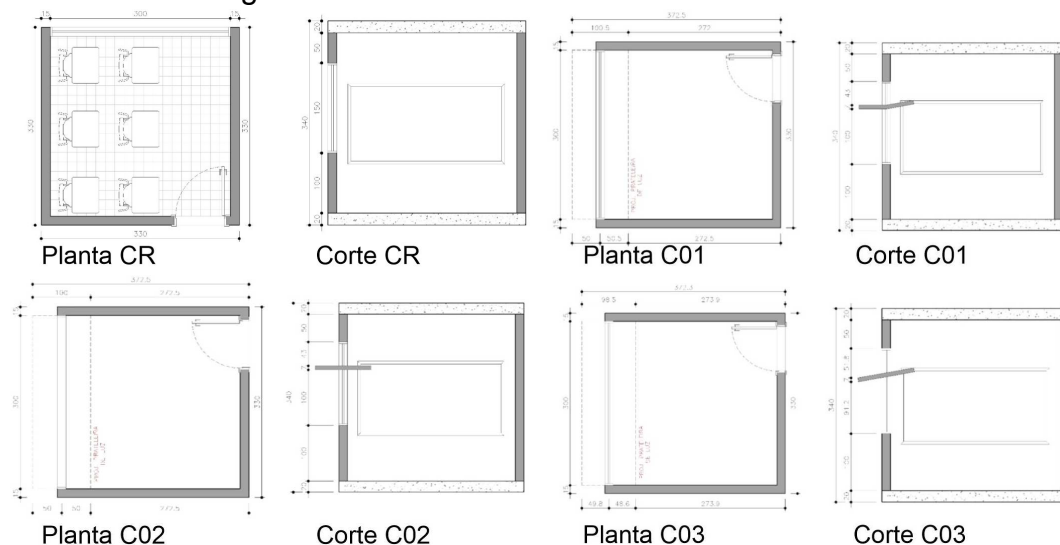
O caso de referência adotado foi de uma sala genérica com dimensões internas de 3,0 x 3,0m totalizando uma área de 9m², pé-direito de 3 m e abertura em uma fachada externa. A abertura possui 1,5 m de altura, peitoril de 1 m e comprimento de 3 m, ocupando toda a extensão da parede. É importante ressaltar que no caso de referência não foi utilizada nenhuma prateleira de luz.

As análises foram realizadas para as seguintes condições. 1. diferentes orientações para a abertura 1: Norte, Sul, Leste, Oeste; 2. estabeleceram-se dois períodos para a análise: o solstício de inverno (22/06) e o solstício de verão (22/12); 3. em cada período analisou-se o desempenho da iluminação natural nos seguintes horários: 9:00hrs, 12:00hrs e 15:00hrs, conforme sugerido por Lamberts, Dutra e Pereira (2014); 3. três latitudes foram analisadas, para as cidades de Belém (-1,45), Rio de Janeiro (-22,90) e Porto Alegre (-30,02).

Escolha dos casos analisados

Foram inseridas diferentes configurações de prateleiras de luz no caso de referência visando analisar a influência destas na distribuição da iluminação natural dos ambientes internos e na incidência da radiação solar direta nos ambientes internos. Para o caso 1, inseriu-se uma prateleira reta de 50cm e 50cm com $i=10\%$. No caso 2, inseriu-se uma prateleira reta de 1x3, com uma altura de 2,00 m a partir do piso. Já no caso 3, a prateleira tem dimensões e altura igual ao caso 2, no entanto tem-se uma $i=10\%$.

Figura 1: Planta e corte do caso de referência.



Fonte: Acervo do autor, 2020

Simulações computacionais

Todas as simulações computacionais foram realizadas através do *software* DIALuxEvo, que permite realizar o cálculo da quantidade e disponibilidade de iluminação natural e artificial no ambiente interno. Esse programa é validado segundo normas internacionais (EN12464; ISO 8995; EN1838; EN13201).

Resultados e Discussão

Foram testadas três regiões, com diferentes latitudes, Belém, Rio de Janeiro e Porto Alegre, em um ambiente de referência de dimensões 3x3x3m, em três horários 9h, 12h e 15h, para as diferentes orientações (Norte, Sul, Leste e Oeste), e para os dois solstícios (Verão e Inverno).

Para coletar os dados das simulações, foi traçado um plano a aproximadamente 0,8m do chão, paralelamente ao mesmo. Onde neste plano foram retiradas as medias de iluminância para cada teste. Constatou-se que, em todos os testes os maiores valores de iluminância ocorriam nos pontos próximos a abertura lateral. Uma das alternativas testadas para ajudar esses fatores citados acima, foram as prateleiras de luz, testadas para a região de Belém (Latitude: $-1,45^\circ$) situada próxima a linha do equador (Latitude 0°). Afim de diminuir os valores elevados próximo a janela e melhorar a homogeneidade do ambiente, foram testados três tipos de prateleiras (C01, C02 e C03). Ambas melhoram a iluminação no ambiente, bloqueando parte dos raios solares que incidiam diretamente no local, causando desconforto visual e ofuscamento devido ao excesso de iluminação.

No entanto, percebemos que o caso 03, consegue reduzir a iluminação direta mais que os outros dois casos (C01 e C02), devido sua inclinação de 10%. A inclinação faz com que a proteção comesse a aproximadamente a

1,90m do solo, enquanto nos outros dois casos a proteção começam a aproximadamente 2,07m do mesmo ponto de referência. Devido a geometria da prateleira do caso 03, e sua inclinação, os níveis de iluminância são os menores de todos os casos estudados, e principalmente na região próxima à abertura (pontos 1, 2 e 3), que os níveis caem drasticamente.

Conclusões

Diante dos fatores apresentados no decorrer do projeto, é possível perceber a necessidade de métodos que melhoram a iluminação dentro do ambiente. Além disso, nota-se a importância de os projetos arquitetônicos considerarem estratégias adequadas para o conforto dos usuários. A iluminação natural proporciona aumento na produtividade e desempenho dos colaboradores, bem como estímulo da criatividade.

Analizando os resultados da pesquisa, conseguimos concluir a fundamental importância de um estudo prévio nas edificações em relação a sua localização e os fatores que influenciam na sua concepção arquitetônica inicial, que neste projeto foram as prateleiras. Conseguimos viabilizar a arquitetura sustentável pelos resultados obtidos, prezando cada vez menos pelo uso de máquinas de ar condicionado, lâmpadas, fatores que interferem diretamente no consumo de energia e por sua vez no meio ambiente. No caso de referência -sem prateleira- tivemos altos valores de insolação interna, o que aumenta o uso de máquinas de ar condicionado, lâmpadas ligadas por mais tempo, pois haverá o uso de cortinas ou outras estratégias para barrar a iluminação excessiva vinda do ambiente externo. No entanto, quando fazemos o uso das prateleiras, conseguimos barrar parte da iluminação em excesso que atrapalha as atividades dentro do ambiente, dissipando-a de maneira mais eficaz como um todo, permitindo fazer-se o uso de janelas abertas durante o dia, melhorando a ventilação e, consequentemente aproveitando melhor o uso da luz natural, tornando o ambiente mais natural e mais humanizado.

Agradecimentos

Agradeço ao CNPQ pela bolsa concedida para o desenvolvimento dessa pesquisa científica.

Referências

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando. Eficiência Energética na Arquitetura. In: LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando. **Eficiência Energética na Arquitetura**. 3. ed. www.eletrobras.com.br: ELETROBRAS/PROCEL, 2014. p. 151-225.

EDWARDS, B.; HYETT, P. **Guia básico da sustentabilidade**. Barcelona, G. Gilli, 3ª edição, 2005.