

## DESEMPENHO LUMÍNICO EM UM EDIFÍCIO DE ESCRITÓRIOS DE FACHADA ENVIDRAÇADA NO SUL DO BRASIL

ROSEANA BONOTTO RUIVO<sup>1</sup>; EDUARDO GRALA DA CUNHA<sup>2</sup>; CELINA MARIA BRITTO CORREA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [roseanabonotto@gmail.com](mailto:roseanabonotto@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [eduardogralacunha@yahoo.com.br](mailto:eduardogralacunha@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [celinab.sul@terra.com.br](mailto:celinab.sul@terra.com.br)

### 1. INTRODUÇÃO

Em edificações de escritórios contemporâneas a iluminação artificial é responsável por grande parcela do consumo de energia. Dessa forma, o aproveitamento da iluminação natural é um aliado na busca por edifícios mais eficientes energeticamente, uma vez que se bem aproveitada pode contribuir com a redução do consumo de energia, principalmente em edifícios comerciais (MOURA; CORREA; CUNHA, 2020).

As análises dinâmicas de iluminação natural têm se destacado no cenário científico (CAVALERI; CUNHA; GONÇALVES, 2018), apresentando como principais métricas de análise: i) a Autonomia de luz natural (*Daylight Autonomy* - DA), que representa o percentual de horas do ano nas quais um nível mínimo de iluminância pode ser mantido somente com luz natural (REINHART; MARDALJEVIC; ROGERS, 2006); ii) a Iluminância útil da luz natural (*Useful Daylight Illuminance* - UDI), correspondente ao percentual de horas ocupadas, em que uma faixa de valores de iluminância considerada útil é alcançada no plano de trabalho, sendo possível prever através dessa métrica a possibilidade de ocorrência de ofuscamento.

Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar o desempenho lumínico de um edifício de escritórios de planta livre e fachada envidraçada, localizado na cidade de Pelotas-RS, através de simulação computacional, realizada por meio do *software Rhinoceros* com o *plugin DIVA*.

O edifício escolhido como objeto deste estudo é a sede da antiga CTMR (Companhia Telefônica Melhoramento e Resistência), projetado pelo arquiteto Ari Marangon, em 1979 (Figura 1).

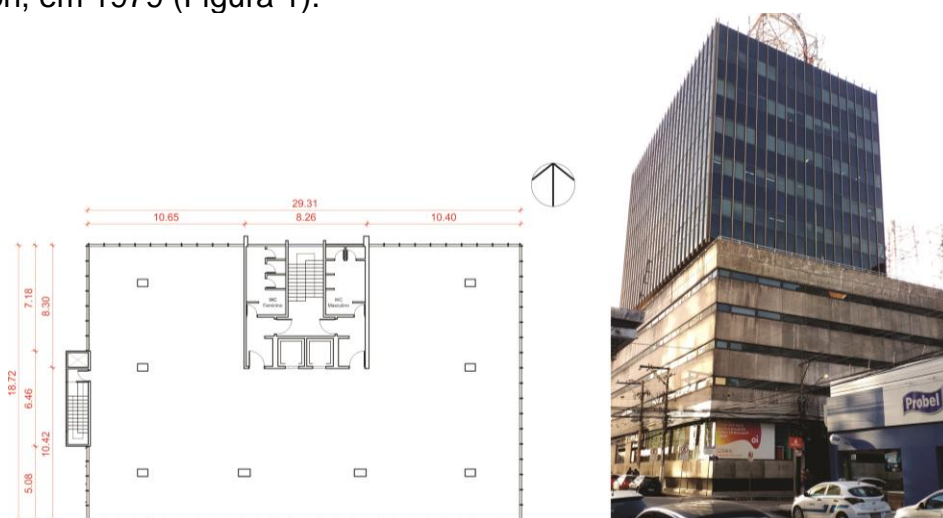


Figura 1 – Planta Baixa da CTMR (à esquerda) e imagem Ed. CTMR (à direita)  
Fonte: Autora, 2020

Situado na zona central da cidade Pelotas-RS, o edifício que apresenta 11 pavimentos, é constituído por dois volumes principais, a base com fechamento de painéis de concreto e o corpo do edifício caracterizado por uma fachada envidraçada e planta livre. Os pavimentos do bloco envidraçado são compostos por um peitoril de alvenaria com altura de 90 cm revestido por vidro e esquadrias de vidro insulado absorvente cinza com altura de 1,75m em todo o entorno desse volume. Essa edificação foi escolhida por apresentar características construtivas frequentemente encontradas nas construções contemporâneas de escritórios, além de sua evidente qualidade construtiva, o que o torna um modelo representativo da arquitetura corporativa.

## 2. METODOLOGIA

Para a avaliação do aproveitamento da iluminação natural em um pavimento tipo com posição intermediária no bloco da fachada envidraçada da CTMR foi utilizada a simulação computacional dinâmica, através da modelagem no *software SketchUp Make 15* e simulação no *software Rhinoceros 6* com o plugin *DIVA for Rhino versão 4.1.0.12*.

Assim o método deste trabalho foi desenvolvido de acordo com as seguintes etapas: i) revisão de literatura; ii) definição do objeto de estudo; iii) configuração do modelo computacional, através da localização, por meio da inserção do arquivo climático da cidade de Pelotas-RS, posicionamento dos sensores de luz natural na altura do plano de trabalho, inserção das características dos materiais, com suas devidas refletâncias (materiais opacos) e transmissividade (vidros) e definição das métricas de análise, sendo utilizadas DA de 500 lux, conforme estabelecido pela norma de iluminação em ambientes de trabalho, NBR 8995-1 (ABNT, 2013) e UDI de 300-3000 lux (Mardalvevic, 2015); iv) simulação computacional do objeto de estudo; v) análise de resultados e vi) conclusão.

Como dados de entrada no programa de simulação, as refletâncias internas foram consideradas de acordo com Resende (2013), sendo elas: i) paredes brancas 75% ii) piso bege 70% iii) forro composto por perfis de alumínio na cor champagne 65% iv) portas de madeira 35%. Também foi considerado um vidro absorvente cinza com transmissividade de 38%.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das simulações lumínicas são apresentados através de um gráfico de cores falsas que permitem identificar os níveis de iluminância em função das horas de ocupação do edifício. A autonomia de luz natural (DA), para uma iluminância de 500 lux, foi alcançada em 37,8% das horas de ocupação do ambiente ao longo do ano, apresentando melhor desempenho em áreas mais próximas às janelas. Por outro lado, a região central da planta não alcançou a iluminância mínima exigida de 500 lux para a atividade padrão em escritórios, sendo necessária, para o conforto visual dos usuários, complementação com iluminação artificial ao longo do dia (Figura 2).

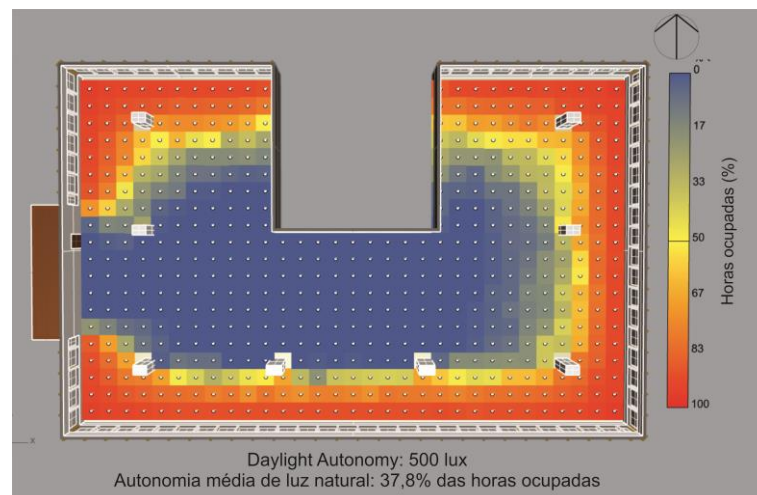


Figura 2 - Resultado da simulação de *Daylight Autonomy* (DA)  
Fonte: Autora, 2020

Os resultados das simulações de iluminância útil da luz natural (UDI) apontaram que o alcance da luz diurna foi maior na periferia da planta, entretanto, uma vez que houve uma expansão na faixa de iluminância avaliada, UDI de 300-3000 lux, a iluminância média útil foi atingida em 46,36% das horas de ocupação (Figura 3).

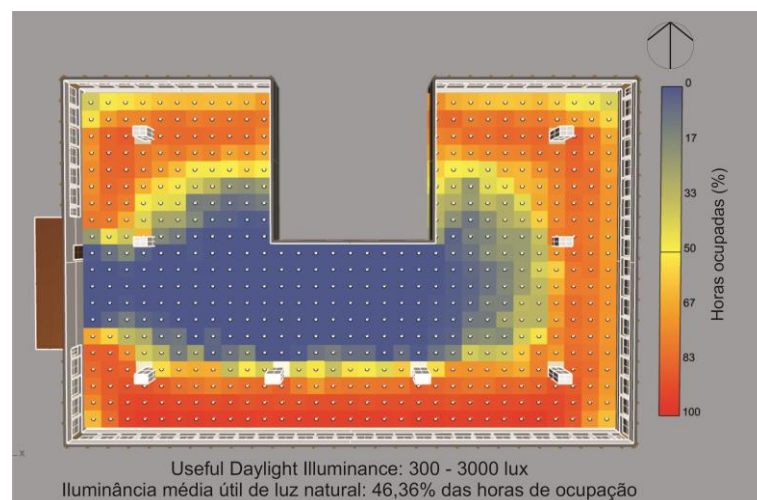


Figura 3 - Resultado da simulação de *Useful Daylight Illuminance* (UDI)  
Fonte: Autora, 2020

No tocante a orientação solar, observou-se que nas porções próximas à orientação norte, houve maior autonomia de luz natural (DA), sendo superior a 50% das horas de ocupação em pontos afastados cerca de 4,00 metros das aberturas, ao passo que, em regiões voltadas para o sul, a autonomia (DA) para 500 lux foi reduzida para 30% em pontos distantes cerca de 3,00 metros da área envidraçada. No que diz respeito aos sensores posicionados próximos às fachadas leste e oeste, embora ambas recebam quantidades similares de luz solar, a fachada leste apresentou melhor alcance lumínico, uma vez que a fachada oeste, é parcialmente sombreada pelo volume da circulação vertical da edificação.

Em relação às avaliações de UDI, observou-se que a orientação norte apresentou maior alcance de luz natural, entretanto, quando comparada a orientação sul, as horas de ocupação dentro da faixa de valores de 300-3000 lux

foram ligeiramente inferiores. Essa situação aconteceu porque a fachada norte apresenta iluminância útil superior a 3000 lux em determinados horários por estar mais exposta à radiação solar direta, sendo um indicativo de probabilidade de ocorrência de ofuscamento. O excesso de iluminância também foi detectado nas fachadas leste e oeste. O ofuscamento deve ser evitado em edificações, pois afeta o conforto visual dos ocupantes, o que pode contribuir para o acionamento de dispositivos de controle solar, reduzindo os benefícios advindos com a luz natural.

Dessa forma, em edifícios de escritórios a orientação sul se mostrou vantajosa, quando se trata de aproveitamento de luz natural, pois embora receba luz solar em menor quantidade, apresenta alta qualidade de iluminação sem apresentar os problemas relacionados ao ofuscamento.

#### 4. CONCLUSÕES

Através dos resultados das simulações de luz natural foi possível observar, que mesmo em uma fachada com amplo percentual de envidraçamento houve aproveitamento da luz natural somente em áreas próximas às aberturas, havendo necessidade de complementação com luz artificial. Além disso, pode-se perceber que a grande área envidraçada da fachada pode fomentar problemas relacionados ao ofuscamento quando ações para minimizá-lo não são consideradas.

Pretende-se dar continuidade a este trabalho, observando os efeitos de variáveis arquitetônicas no aproveitamento da luz natural, como a inclusão de dispositivos de sombreamento e de diferentes tipos de vidros, contribuindo para melhores práticas de projeto com luz natural.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/CIE 8995-1:** Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior. Rio de Janeiro, 2013.

CAVALERI, M. P. M.; CUNHA, G. R. M.; GONÇALVES, J. C. S. Iluminação Natural Em Edifícios De Escritórios : Avaliação Dinâmica De Desempenho Para São Paulo Daylight Performance of Office Buildings: a Dynamic Evaluation. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, v. 9, n. 1, p. 19–34, 2018.

MARDALJEVIC, J. Climate-Based Daylight Modelling And Its Discontents. **CIBSE Technical Symposium**, n. April, p. 1–12, 2015.

MOURA, P. W. C.; CELINA MARIA BRITTO; CUNHA, E. G. DA. Evaluation of Daylighting and Thermo-Energetic Performance in Administrative Building in the South of Brazil. **Journal of Civil Engineering and Architecture**, v. 14, n. 1, p. 20–36, 2020

REINHART, C. F.; MARDALJEVIC, J.; ROGERS, Z. Dynamic daylight performance metrics for sustainable building design. **LEUKOS - Journal of Illuminating Engineering Society of North America**, v. 3, n. 1, p. 7–31, 2006.

RESENDE, Ana Paula. **Iluminação Zenital**. Conforto Ambiental CAU Unileste. 2013. Disponível em: <http://laboratoriodeconfortocau.blogspot.com.br/2013/12/iluminacao-zenita-l-ana-paula-resende.html> Acesso: 01abr.2018