

DESEMPENHO LUMÍNICO E TERMOENERGÉTICO DE FACHADAS ENVIDRAÇADAS COM DIFERENTES TIPOS DE VIDROS.

MARCELO EIPHANIO DA ROSA¹; CELINA MARIA BRITTO CORREA²

¹Universidade Federal de Pelotas – marceloerosa20@gmail.com 1

²Universidade Federal de Pelotas – celinabrittocorrea@gmail.com 2

1. INTRODUÇÃO

Um dos princípios norteadores da eficiência energética é a utilização da iluminação natural. O alto consumo de energia elétrica pode ser reduzido pela utilização da luz natural como alternativa para a iluminação de um ambiente e assim reduzir o consumo com iluminação artificial nos edifícios (OSHIRU, 2019).

A opção por empregar fachadas envidraçadas gera maior transparência, integração visual entre o ambiente interno e externo, maior admissão de luz natural na edificação, bem como apresenta conceito atrativo quanto à estética (BENTO; FOIATO; CARELLI, 2021). Entretanto, o desempenho térmico e energético destes edifícios nas condições climáticas brasileiras, tem sido muito questionado (MOURA, 2020; RUIVO, 2021; COSTA, 2022).

A escolha do material da envoltória de qualquer edificação é fator de extrema relevância, visto que é através do envelope que acontecem as trocas térmicas. Por outro lado, nos grandes centros urbanos, edifícios corporativos possuem elevada densidade de ocupação, que associado ao efeito térmico na fachada envidraçada, promovem alto consumo de condicionamento artificial (WESTPHAL, 2016). É importante salientar que toda fachada envidraçada recebe altos índices de radiação solar através do vidro, e que quanto maior o nível de transmitância da luz visível (Tvis) de um vidro, maior será os níveis de iluminação interna.

Somando-se ao exposto, é imprescindível considerar que a arquitetura é um campo em constante evolução, e o Brasil tem se destacado com projetos arquitetônicos inovadores que valorizam a sustentabilidade e a identidade cultural. Nos últimos anos, tem havido um aumento na conscientização sobre a importância da eficiência energética e do uso de materiais sustentáveis no Brasil. Dessa monta, projetos arquitetônicos estão cada vez mais incorporando soluções e tecnologias avançadas em suas fachadas envidraçadas, buscando alcançar um ponto de equilíbrio entre o desempenho lumínico, termoenergético e a estética contemporânea (GARCIA; ANDRADE JUNIOR; OLIVEIRA, 2017).

Assim, o objetivo deste artigo é apresentar resultados de uma Revisão Bibliográfica da Literatura (RBL) sobre desempenho lumínico e termoenergético de fachadas envidraçadas e tipos de vidros, visando mitigar as lacunas dos temas abordados, aspirando verificar as tendências de utilização das diferentes tipologias de envidraçamento disponíveis no mercado brasileiro para fachadas de vidro. Embasa o referencial teórico da dissertação intitulada “Desempenho lumínico e termoenergético de diferentes tipologias de vidros para fachadas envidraçadas”, que tem o propósito de analisar o impacto dos vidros e suas propriedades no desempenho energético de edifícios comerciais que possuem envoltória totalmente envidraçada, denominados caixas de vidro.

Quadro 2: Síntese da RBL sobre desempenho de fachadas envidraçadas

AUTORES	PARÂMETROS DE ANÁLISE	MÉTODO	CONCLUSÃO
RUIVO (2021)	DL+DT; diferentes tipos de fachadas envidraçadas e tipos de vidros; dispositivos de sombreamento	Simulação Computacional DL:Rhinceros+ Climatestudio DT:EnergyPlus	A fachada dupla apresentou melhor ponto de equilíbrio entre DL e DT e a fachada cortina com dispositivo de sombreamento fixo com percentual de 50% é capaz de favorecer o DT e garantir níveis aceitáveis de DL com menores problemas de ofuscamento. (Pelotas/RS)
PINTO; WESTPHAL (2016)	DT, vidro insulado x vidro laminado	Simulação Computacional DT:EnergyPlus	Vidros insulados resultaram no maior consumo energético, e que também evita a dissipação de calor, aumentando o consumo para resfriamento e desvantajoso economicamente em comparação do vidro laminado. (POA e Florianópolis)
ANDREIS <i>et al.</i> (2014)	DT, DL, fachada envidraçada, tipos de vidros, Percentual de abertura na fachada (WWR), Configuração da fachada (exposta x revestida)	Simulação Computacional DT:EnergyPlus	Em grandes áreas envidraçadas o tipo de vidro e o WWR afetam diretamente no consumo energético. Fachadas revestidas acarretam aumento de consumo em todas as ZB analisadas. Em Salvador, Rio de Janeiro e Recife, os vidros duplos de controle solar são mais eficientes. Em Curitiba, São Paulo e Brasília, o laminado de controle solar obtém melhor desempenho.
COSTA; AMORIM (2022)	Fachadas envidraçadas, DL, DT, materiais inovadores, FT e TL.	Revisão Sistemática Da Literatura	O vidro eletrocromico se destaca pela maior capacidade de controle das propriedades de transmissão luminosa e FT, sem causar ofuscamento. Os componentes óticos micro estruturados são promissores por permitir maior alcance da iluminação natural nos ambientes. Para climas quentes, o vidro eletrocromico se mostrou eficiente em filtrar a radiação solar direta e preservar a vista para o exterior.
CASTRO (2021)	DL, fachada dupla x fachada de vidro simples.	Simulação Computacional Dinâmica DL:Rhinceros+ plugin DIVA	A fachada dupla não prejudicou o DL no ambiente interno. Pelo acréscimo do vidro à fachada dupla, há uma diminuição da transmissão da luz para o interior em comparação ao vidro simples.
MOURA <i>et al.</i> (2020)	DL, DT, tipos de vidros.	Simulação Computacional DL:Rhinceros+ plugin DIVA DT:EnergyPlus	A orientação solar e o tipo de vidro possuem grande impacto na iluminação natural e no consumo de energia. O vidro absorvente promoveu melhor DL com menor risco de ofuscamento e menor consumo para o DT.

DL: Desempenho lumínico; DT: Desempenho termoenergético; FT: Fator Solar; TL: Transmissão luminosa

Fonte: Autor, 2023

4. CONCLUSÕES

A RBL mostrou um grande avanço nas pesquisas que relacionam DL e DT em fachadas envidraçadas, e evidenciou a necessidade de análises aprofundadas para embasar tomadas de decisão quanto às soluções construtivas incluindo à escolha pelo tipo de vidro nas edificações de escritórios. As fachadas envidraçadas tem

sido de uso constante nas novas construções para esse uso, e consomem muita energia com iluminação e com condicionamento térmico, de forma a garantir um maior conforto aos usuários. A maioria dos trabalhos consultados usou a simulação computacional para a avaliação de DL e DT. O programa Energy Plus tem sido usado de forma majoritária nas análises de DT. Quanto às avaliações de DL, diversos programas paramétricos que permitem simulação dinâmica foram observados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico**: elaboração de trabalhos na graduação. São Paulo, SP:Atlas,2010.
- ANDREIS, C.; BESEN, P.; WESTPHAL, F. S. **Desempenho energético de fachadas em climas brasileiros**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, XV, 2014, Anais...Maceió: ANTAC 2014
- BENTO, Christian; FOIATO, Maiara; CARELLI, Jhulis Marina. Análise do desempenho térmico e acústico de elementos e esquadrias com diferentes configurações. **Conhecimento em Construção**, v. 8, p. 7-32, 2021.
- CASTRO, Jessica Ventura Pereira. **Avaliação do desempenho luminoso de uma sala comercial com fachada dupla por meio de simulação computacional**. 2021. 3f. Monografia(especialização) – Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais.
- COSTA, J. F. W.; AMORIM, C. N. D. **Materiais transparentes e translúcidos inovadores em fachadas e seu desempenho em iluminação natural: panorama internacional e aplicabilidade no contexto brasileiro**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 22, n. 4, p. 179-198, out./dez. 2022. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.
- GARCIA, Rafael Silva Suller; ANDRADE JUNIOR, Luiz Velloso de; OLIVEIRA, Luciana Alves de. **Seleção de Vidros de Fachadas, Considerando o Requisito de Desempenho Térmico**. 1º Workshop de Tecnologia de Processos e Sistemas Construtivos TECSIC, s.l., 2017.
- 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, jan. 2020.
- OSHIRO, Michelle Harumi. **Sustentabilidade na arquitetura**: concepção, aplicação e projeto. 2019. Monografia(dissertação) – Universidade Presbiteriana Mackenzie.
- PINTO, Mônica Martins; WESTPHAL, Fernando Simon. **Viabilidade do Uso de Vidros Insulados para o Clima Brasileiro**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2016.
- RUIVO, Roseana Bonotto. **Desempenho lumínico e termoenergético de diferentes tipologias de fachadas envidraçadas, em um edifício comercial, no sul do Brasil**. 2021. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021
- WESTPHAL, F. **Manual técnico do vidro plano para edificações**. 1. ed. São Paulo: Abividro, 2016. 183 p.