

ESTUDO DOS VIDROS UTILIZADOS NAS EDIFICAÇÕES E SUA RELAÇÃO COM CONFORTO LUMINOSO E TÉRMICO.

Rita de Cássia Nalon Macedo (PIBIC-AF-IS/CNPq/FA/UEM), Paula Sardeiro Vanderlei (Orientadora). E-mail: pssvanderlei@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Tecnologia, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Arquitetura e Urbanismo /Tecnologia de Arquitetura e Urbanismo.

Palavras-chave: Conforto Térmico; Conforto Luminoso; Vidros.

RESUMO

O conforto luminoso e térmico é um aspecto fundamental na arquitetura, pois impacta diretamente o bem-estar dos usuários e a eficiência energética das edificações. Nesse contexto, a escolha dos vidros aplicados em aberturas laterais e zenitais assume papel determinante, uma vez que suas propriedades ópticas influenciam a transmissão de luz e calor para o interior da edificação. O objetivo desta pesquisa é realizar um levantamento dos vidros mais utilizados nas aberturas das edificações e analisar quanto ao seu desempenho no conforto luminoso e térmico. A metodologia foi organizada em três etapas principais. A primeira consistiu em uma pesquisa exploratória baseada em livros, trabalhos acadêmicos, dissertações, teses e artigos científicos, em bases como Google Acadêmico, SciELO, Science Direct e Periódicos CAPES utilizando como palavras-chave: iluminação natural (*natural lighting*), conforto térmico (*thermal comfort*), conforto luminoso (*luminous comfort*), vidros (glass), propriedades ópticas dos vidros (*optical properties of glass*), tipologia de vidros (*glass typology*), classificação e características dos vidros (*glass classification and characteristics*). Na segunda etapa foi realizado um levantamento dos vidros utilizados nas aberturas das edificações. E por fim, a terceira etapa compreende a análise e interpretação dos dados obtidos, com o intuito de identificar quais vidros apresentam melhor comportamento em relação ao conforto luminoso e térmico. Espera-se que a pesquisa contribua com recomendações projetuais que auxiliem profissionais da arquitetura e construção civil na seleção de vidros mais adequados, promovendo ambientes confortáveis, eficientes e sustentáveis.

INTRODUÇÃO

O uso de grandes aberturas em edificações favorece a integração entre interior e exterior, amplia o aproveitamento da luz e ventilação natural e valoriza a estética arquitetônica, sobretudo em fachadas de vidro. Em decorrência dos avanços tecnológicos na produção do vidro, existe disponível atualmente no mercado uma variedade significativa de tipos de vidro com a promessa de resolver problemas

relacionado ao conforto térmico e luminoso no interior da edificação, os famosos e conhecidos, vidros de controle solar. Além de uma questão cultural, que permeia a arquitetura, que atribui que uma fachada em vidro é uma arquitetura mais “moderna” “mais *high tech*”. (SARDEIRO, 2007). Entretanto, o dimensionamento das aberturas deve considerar o clima e a função do edifício, pois influencia diretamente no conforto luminoso e térmico e o consumo energético.

A luz, como fenômeno essencial, orienta a percepção e a vivência dos espaços. No espectro solar, suas diferentes radiações afetam de modo distinto o conforto luminoso e térmico, evidenciando a necessidade de compreender a relação entre iluminação natural, vidros e desempenho térmico e luminoso. A análise possibilita alinhar o projeto arquitetônico às demandas visuais, térmicas e energéticas dos usuários.

MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em três etapas. A primeira consistiu em uma pesquisa exploratória realizada a partir de livros, trabalhos acadêmicos, dissertações, teses, revistas e artigos científicos, selecionados em plataformas de pesquisa como Google Acadêmico, SciELO, Science Direct e Periódicos CAPES, utilizando as seguintes palavras-chave: iluminação natural (*natural lighting*), conforto térmico (*thermal comfort*), conforto luminoso (*visual comfort*), vidros (*glass*), propriedades óticas dos vidros (*optical properties of glass*), tipologia de vidros (*glass typology*), classificação e características dos vidros (*glass classification and characteristics*).

A segunda etapa compreendeu em um levantamento dos vidros utilizados nas aberturas laterais e zenitais das edificações.

A terceira etapa consistiu em uma análise dos vidros levantados na etapa anterior, considerando critérios técnicos como resistência e transmitância térmica; absorção, reflexão e transmissão nas faixas do espectro eletromagnético (UV, V e IV), além do fator solar. Finalizando a interpretação dos dados obtidos, com o objetivo de identificar quais vidros apresentam melhor desempenho em termos de conforto luminoso e térmico, de modo a subsidiar recomendações projetuais para aplicação em edificações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise comparativa entre os diferentes tipos de vidro, de acordo com a Tabela 1, revelou contrastes importantes em relação ao conforto luminoso e térmico. O vidro *float* comum, que é um vidro incolor e transparente, muito utilizado na espessura de 4mm em caixilhos, apresenta elevada transmitância luminosa - TL (90%) e alto fator solar - FS (0,85), características que podem até favorecer a transmissão de iluminação natural – Luz visível (V), mas resultam em um ganho de calor interno e baixo isolamento térmico, pois possuem transmitância térmica – U elevada de 5,7 W/m²K. O vidro temperado, é um vidro *float* que passa por um processo de têmpera, adquirindo maior resistência física, e mantém propriedades semelhantes ao vidro *float*, diferenciando-se principalmente pela maior resistência mecânica e segurança,

em circunstância disso, as normas permitem seu uso em grandes aberturas laterais e zenitais e enquadra esse tipo de vidro, em um vidro de segurança. Enquanto o vidro laminado, que é composto, no mínimo, de duas lâminas de vidro intercaladas com uma película de polivinil butiral - PVB, por sua vez, mostrou desempenho superior no bloqueio de radiação ultravioleta UV (89%), além de redução moderada da transmitância luminosa - TL e do fator solar - FS, proporcionando melhor equilíbrio entre conforto visual e proteção térmica. Já o vidro insulado, que pode ser constituído de vidro duplo/triplo ou quadruplo, mas no mínimo, duas lâminas de vidro intercaladas com uma camada de ar ou gás inerte, apresentou o menor valor de transmitância térmica - U de 2,7 W/m²K, o que o torna mais eficiente no isolamento térmico, embora com custo mais elevado. Por fim, os vidros refletivos, são vidros com uma camada de óxidos reflexivos, que são aderidos a sua face no processo de fabricação, se destacam pelo baixo fator solar – FS de 0,39, favorecendo o controle térmico em climas quentes, porém com perda significativa de iluminação natural. Esses resultados reforçam que a escolha do vidro deve ser realizada com base em critérios que conciliem desempenho energético, conforto térmico e luminoso e viabilidade econômica.

Tabela 1: Comparativo de desempenho dos principais tipos de vidros utilizados nas aberturas das edificações

Tipo de Vidro	TL	FS	U	Bloqueio UV (Ultravioleta)	Isolamento Térmico	Custo Aproximado
Float (6mm)	90%	0,85	5,7	44%	0,18m ² .K/W	\$
Temperado (6mm)	90%	0,85	5,7	50-55%	0,18m ² .K/W	\$\$
Laminado (4mm+PVB+4mm)	80-85%	0,75	3,0	89%	0,30m ² .K/W	\$\$\$
Insulado (6+ar+6mm)	75%	0,70	2,7	60-70%	0,37m ² .K/W	\$\$\$\$\$
Refletivo (6mm)	20-30%	0,39	5,7	>95%	0,18m ² .K/W	\$\$\$\$\$

TL Transmitância Luminosa / FS Fator solar / U Transmitância térmica
\$ ±17 dólares m²/ \$\$ ± 30 dólares m²/ \$\$\$ ± 40 dólares m²/ \$\$\$\$ ± 50 dólares m²/ \$\$\$\$\$ ± 60 dólares m²
Fonte: Adaptado de Schieri e Assis (1997), Assis (2002), Castro (2006), Michelato (2007), Autora (2025)

CONCLUSÕES

Os resultados apresentados na Tabela 1 demonstraram que os diferentes tipos de vidro possuem desempenhos distintos em relação ao conforto luminoso e térmico, tornando essencial uma avaliação criteriosa antes de sua aplicação em projetos arquitetônicos. O vidro *float*, é amplamente utilizado pelo baixo custo, apresenta elevada transmitância luminosa, mas limitações no isolamento térmico e na proteção contra radiação ultravioleta, que é responsável pelo desbotamento da matéria. O vidro temperado mantém mesmas propriedades ópticas do vidro *float*, se diferenciando apenas pela maior resistência mecânica, e assim, seu custo eleva-se. Enquanto o laminado mostrou-se eficaz no bloqueio de radiação UV (ultravioleta),

além de contribuir para maior segurança e conforto visual. O insulado destacou-se como a solução mais eficiente no isolamento térmico, embora com custo superior, sendo indicado em projetos com maiores exigências energéticas. Já os vidros refletivos apresentaram o menor fator solar, favorecendo o controle térmico em fachadas expostas, mas implicando redução significativa da iluminação natural. Em síntese, a escolha adequada do tipo de vidro deve equilibrar aspectos de conforto térmico e luminoso, eficiência energética e viabilidade econômica, fornecendo subsídios relevantes para arquitetos e profissionais da construção civil na concepção de ambientes mais confortáveis e sustentáveis.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem o apoio financeiro da Fundação Araucária pelos recursos financeiros aplicados no financiamento do projeto vinculado ao PIBIC-AF-IS-UEM.

REFERÊNCIAS

ASSIS, R. M. C. **Estudo e caracterização de fachadas transparentes para uso na arquitetura**: ênfase na eficiência energética. 2002. Tese (Livre Docência) –

Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002. disponível em:

<https://repositorio.usp.br/item/001836430>. Acesso em: 28 ago. 2025.

CASTRO, A. P. A. S. **Desempenho térmico de vidros utilizados na construção civil: estudos em células-teste**. 2006. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) –

Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006. Disponível em:

<https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/394917>. Acesso em: 27 agosto 2025.

MICHELATO, R. **Avaliação do desempenho térmico de vidros refletivos: Estudo de caso em células-teste**. 2007. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e

Urbanismo) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007. Disponível em:

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18141/tde-06082007-212946/publico/DissertacaoRubia.pdf>. Acesso em: 27 agosto 2025.

SADEIRO, P. S. **Parâmetros para a escolha de superfícies translúcidas, visando o conforto térmico e visual na edificação**. Campinas, Faculdade de Engenharia Civil Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, 2007. 198p. Tese (Doutorado).

SICHIERI, E. P. e ASSIS, R. M. C. Vidros e o conforto ambiental: especificação de vidros planos na construção civil. 1997, Anais.. São Carlos: UFSCar, 1997.

Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/000974955>. Acesso em: 28 ago. 2025.