

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

INFLUÊNCIA DOS VIDROS NO DESEMPENHO TÉRMICO¹ INFLUENCE OF GLASSES IN THERMAL PERFORMANCE

Ráiza Janine Libardoni Markowski², Tenile Rieger Piovesan³, Bruna Martins De Jesus⁴, Cátia Pes Wisneski⁵, Fernanda Severo De Jesus⁶

¹ Projeto de pesquisa realizado no curso de Engenharia Civil da Unijui

² Graduanda em Engenharia Civil DCEEng UNIJUI, raizaliba@hotmail.com.br

³ Professora Orientadora DCEEng UNIJUI, Mestre UFSM, tenile.piovesan@unijui.edu.br

⁴ Graduanda em Engenharia Civil DCEEng UNIJUI, brumartins1@hotmail.com.br

⁵ Graduanda em Engenharia Civil DCEEng UNIJUI, catiawisneski@hotmail.com

⁶ Graduanda em Engenharia Civil DCEEng UNIJUI, fernandaseverodejesus@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O desempenho térmico estimula diretamente nas condições climáticas do ambiente produzindo perdas e ganhos de calor. Dentre os elementos de fechamentos nas fachadas, os vidros são uns dos mais utilizados, múltiplos, sensíveis e geram expressivamente o consumo de energia para adquirir alívio térmico aceitáveis, (LAMBERTS; PEREIRA; DUTRA, 2014).

O conforto térmico pode ser definido como a sensação de bem-estar sentida por uma pessoa, como resultância da união satisfatória, nesse ambiente de aquecimento, temperatura entre outros RUAS (1999).

Com a modernização na construção civil o vidro vem se destacando com o intuito de modernizar fachadas comerciais e residenciais gerando um visual inovador.

A partir deste intuito o presente trabalho teve como o objetivo principal de verificar os principais tipos de vidros em relação ao desempenho térmico em termos de Fator Solar para identificar qual tipo termicamente seria o mais indicado para atender as diversas necessidades na construção civil.

METODOLOGIA

Com finalidade de apurar os benefícios que o vidro proporciona em relação ao bem-estar e conforto térmico, foi realizado um estudo bibliográfico, onde foram analisados artigos acadêmicos, publicações e monografias, as quais de base e como guia para a realização desta pesquisa.

OS VIDROS E O DESEMPENHO TÉRMICO

Grandes vãos envidraçados expostos para o exterior tem a inconveniência de possibilitar perdas ou ganhos excessivos de calor no ambiente. Fazendo-se perceptível a sensação de calor ou frio quando se aproxima de uma esquadria (GHISI; TINKER 2005). Dessa forma, evidencia-se a importância de verificar os impactos gerados pelas decisões de um projeto.

A envoltória das construções deve funcionar como um filtro entre as condições internas e externas, auxiliando como um controlador, administrando o frio, calor, luz, ruídos e odores e a entrada de ar (PALMER; GENTRY 2012). Os vidros compõem a maior diversidade entre os segmentos das edificações, intervindo no conforto térmico e visual do usuário.

A transmissividade e absorvidade são parâmetros utilizados na avaliação do vidro, por causa da sua atuação no desempenho térmico (ASSIS, 1998). É imprescindível ressaltar que na escolha do vidro deve-se compreender como decorre a transferência de radiação solar para o interior da

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

obra.

A propagação ao longo do vidro necessita essencialmente de aspectos como o ângulo de incidência da radiação, a composição química a espessura, e a característica superficial do vidro (GIVONI, 1998). Quanto maior forem os milímetros do vidro menor será a transmissão da radiação, devido a melhor capacidade de absorção do material.

Quando a radiação incide sobre um vidro, se divide em três partes. Uma parte é refletida sem causar nenhum efeito na edificação. A segunda parte é absorvida pelo vidro e a terceira é transmitida pelo vidro para o interior da edificação (OMAR, 2011). Sendo indispensável analisar a quantidade de luz solar que será admitida ou bloqueada para dentro do prédio.

Nessa direção, Noh-Pat *et al*, (2010) p.712 diz que: “demonstram que o ganho de calor pelas janelas pode ser reduzido em 55% com o uso de vidro de controle solar, quando comparadas àquelas que possuem sistemas convencionais de envidraçamento”. Por essa razão carece-se compreender, analisar e pesquisar qual o melhor tipo de vidro para uma determinada obra.

Os vidros simples autorizam boa visibilidade, porém compartilham elevadas radiações solares para o núcleo do ambiente, assim uma vez dentro, o calor encontra uma dificuldade para sair. Estes tipos de vidro são os mais usados na construção civil devido a maior disponibilidade no mercado e seu menor custo. O vidro comum transparente, transfere mais radiação incidente e luz visível (OMAR, 2011).

De acordo Omar (2011) p.22, a luz visível é capaz de produzir uma sensação visual que varia com o comprimento de onda e com a luminosidade.

Em relação ao vidro refletivo, de acordo com (FROTA; SCHIFFER, 2003), possui a missão de filtrar os raios solares através da reflexão da radiação em todas as suas frequências, de forma seletiva, os vidros refletivos podem ser grandes aliados do conforto ambiental e da eficiência energética nas edificações. Além de controlar a insolação, esses vidros cumprem duas tarefas básicas: proporcionar maior conforto visual e efeito estético requintado. O vidro refletivo é composto por uma camada metálica de essência incolor com efeito espelhado (LAMBERTS; PEREIRA; DUTRA, 2014).

A realização desta reflexão de calor pode favorecer o interior da construção, porém haverá uma consequência em razão do desconforto transmitido alterando o microclima local, para as edificações próximas.

Segundo (LAMBERTS; PEREIRA; DUTRA, 2014), o vidro duplo ou insulado é composto por duas ou mais lâminas de vidro seladas nas bordas, separadas por uma câmara de ar ou de gás conforme (Figura 1). Considera-se esta forma mais eficiente de reduzir a transferência de calor através do envidraçamento.



Figura 1 - Vidro Duplo Camada de ar.

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

Fonte: Grupo Paris (2017).

Um recurso muito importante para reduzir os ganhos térmicos, é a utilização de uma camada reflexiva no vidro duplo, o qual proporcionará maior proteção solar, contribuindo para uma significativa redução na incidência de radiação de solar (LAMBERTS; PEREIRA; DUTRA, 2014). Além disso, o vidro duplo dificulta as trocas térmicas entre os dois ambientes (exterior e interior), criando uma barreira ao frio e ao calor.

Com um leve aumento na absorção da parte visível, os vidros fumês e os vidros verdes, são absorventes, pois são pigmentados para diminuir a transmissão da onda curta. Entretanto este vidro diminui consideravelmente a transmitividade visível, isso acontece por causa do aumento da absorção nessa extensão de onda (LAMBERTS; PEREIRA; DUTRA; 2014). Desta forma, é importante que a visibilidade seja adequada para não gerar gastos desnecessários de iluminação artificial.

Cada um destes tipos de vidro analisados tem um Fator Solar (FS) estabelecido, que pode ser compreendido como: “a razão entre a quantidade de energia solar que atravessa a janela pelo que nela incide” (LAMBERTS; PEREIRA; DUTRA, 2014).

Pelo método estabelecido para avaliação da envoltória, o fator solar é a variável essencial relacionada ao tipo de vidro das esquadrias.

O cálculo do FS é feito através de equação da NBR 15220-2 (2003):

$$FSt = U \times \alpha \times Rse + \tau$$

Onde, FSt é o fator solar de elementos transparentes ou translúcidos

U é a transmitância térmica do componente (W/m².K)

α é a absortância à radiação solar

Rse é a resistência superficial externa (m².K/W)

τ é a transmitância à radiação solar.

A NBR 15220 (2003), estabelece métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações, com o intuito de explicar que a condição térmica de um ambiente poderá satisfazer psicofisiologicamente um indivíduo.

De acordo com o cálculo já especificado do FS, foi realizada uma análise de algumas tipologias de vidro. Com base nos dados encontrados (SUDBRACK *et al*, 2014) relacionou-se três tipologias: vidro simples 6mm, vidro duplo não refletivo e vidro duplo refletivo. Os vidros duplos têm 6mm de vidro, 13mm de camada de ar, e novamente 6mm de vidro, nas cores verde e incolor.

Cada tipologia possui um fator solar diferente, o vidro simples 6mm incolor possui um FS de 82, somente mudando a cor do vidro para verde este FS já diminui para 61, embora, existam também o vidro duplo não refletivo 6mm incolor, dispendo de um FS de 70, alterando a tonalidade deste vidro duplo para verde e encontrado um FS de 49. (SUDBRACK *et al*, 2014)

No entanto o vidro duplo refletivo 6mm incolor apresenta um fator solar de apenas 25, variando a coloração do vidro para verde, este fator solar é minimizado para 18. A diferença entre eles encontrada se justifica porque obtende um vidro verde, terá que dispor de maior iluminação interna.

Contudo o mais adequado, consistirá em um vidro duplo refletivo incolor ou verde, porque

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

apresenta um menor fator solar.

Para uma adequada especificação nos projetos arquitetônicos deve-se dispor das propriedades e dos parâmetros específicos de cada tipo de vidro. Necessita-se averiguar, estudar os tipos de vidro adequados para cada projeto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido ao aumento da temperatura e da incidência dos raios UV (ultravioleta), a busca e a preocupação por maior conforto térmico, tanto em dias quentes, quanto em dias mais frios, tem aumentado significativamente, sendo o vidro uma ótima opção para contribuir para que edificações possam atingir este objetivo e atender melhor os usuários desses imóveis.

Satisfazer o cliente em relação ao conforto térmico, minimiza o consumo enérgico da edificação, uma vez que ele não precisará buscar por uma climatização artificial. Também pelo fato do vidro ter a transparência como uma propriedade, proporciona maior incidência de luz natural.

Atualmente o mercado oferece uma vasta diversidade de tipos de vidros. Porém deve-se ter conhecimento para utiliza-lo de forma adequada, sendo que a entrada de luz e a abertura de vistas para o exterior vêm acompanhadas do excesso de energia térmica por radiação, que aquecerá os ambientes internos.

Desta forma, após analisar os diversos tipos de vidro, identificou-se que o mais indicado para atender as diversas necessidades, como conforto térmico, é o vidro duplo refletivo 6mm nas tonalidades verde ou incolor, também conhecido como insulado, o qual é composto por uma camada de vidro dupla, e uma fina camada de gás ou ar, o qual auxilia na temperatura e proporcionara maior proteção solar, contribuindo para uma significativa redução na incidência de radiação de solar. Além de dificultar a troca de temperatura entre os dois ambientes.

Palavras chave: Transmissividade; radiação; edificação.

Key words: Transmissivity; radiation; edification.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15220-2. Desempenho térmico de edificações Parte 2: Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações.** Rio de Janeiro, 2003.

ASSIS. C. M. R. **Caracterização Ótica de Materiais Transparentes e sua Relação com o Conforto Ambiental em Edificações.** Originalmente apresentada como Tese de Doutorado em Saneamento e Ambiente da Faculdade de Engenharia Civil. Campinas, 1998.

FROTA, A. B., SCHIFFER. S. R. **Manual de Conforto Térmico.** São Paulo: Studio Nobel, v. 8, 2003.

GIVONI, B. **Climate consideration Building and Urban Design.** Toronto: John Wiley e Sons, p. 484, 1998.

GHISI, E.; TINKER, J. A. **Eficiência Energética da Envoltória de Edifícios de Escritórios de Florianópolis: discussões sobre a aplicação do método prescritivo do RTQ-C.** Porto Alegre, p. 65, 2005.

Evento: XXV Seminário de Iniciação Científica

LAMBERTS, R.; PEREIRA, F. O. R.; DUTRA, L. **Eficiência Energética na Arquitetura**, Rio de Janeiro, n. 3, 2014.

LAMBERTS, R.; PEREIRA, F. O. R.; DUTRA, L. **Eficiência Energética na Arquitetura** - Cap. III, Variáveis Humanas. São Paulo, n. 1, 1997.

NOH-PAT, F.; XAMÁN, J.; ÁLVAREZ, G.; CHÁVEZ, Y. J. ARCE. **Análise térmica para um duplo Vidros com ou sem filme de controlo solar para utilização em climas quentes**. Energia e Edifícios, v. 43, p. 704-712, 2010.

OMAR, Luciana Girardi. **Influência dos Vidros no Desempenho Térmico e Conforto Ambiental em Edificações de Escritórios**. Dissertação de pós-graduação em engenharia de edificações e ambiental. Cuiabá, 2011.

PALMER, C. M.; GENTRY, T. A. **Better Distinction for Standard Specifications of Low-E Coatings for Diverse Climate Conditions**. PLEA. Anais...North Carolina at Charlotte USA, 2012.

RUAS, A.C. **Conforto Térmico nos Ambientes de Trabalho** - Cap. II - Conceituação de Conforto Térmico, São Paulo, p. 11, 1999.

SUDBRACK, L. O.; FERNANDES, J. T.; CINTRA, M. S.; AMORIM, C. N. D. **Influência do tipo de vidro na eficiência energética da envoltória**. Brasília, 2014. Disponível em: http://www.quali-a.com/wp-content/uploads/2014/04/FERNANDES_CINTRA_Influencia_do_tipo_de_vidro_na_eficiencia_energetica_da_envoltoria.pdf. Acesso em fev 2017.