



Vidro

**EFICIÊNCIA
ENERGÉTICA**

nas edificações

APRESENTAÇÃO

A Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro (Abividro) apresenta nesta publicação, de maneira resumida, o resultado de seis anos de pesquisas que desenvolveu a fim de quantificar adequadamente os benefícios do uso de vidros eficientes no contexto da certificação ambiental e a etiquetagem de eficiência energética de edificações.

Tais estudos evidenciaram que os vidros de controle solar, em conjunto com sistemas de iluminação e ar-condicionado de alta eficiência, permitem a elaboração de projetos de edifícios com maior área transparente, mesmo em climas brasileiros, respeitando normas de certificação ambiental e etiquetagem de eficiência.

No entanto, verificou-se também que a Norma de Desempenho de Habitações (ABNT NBR 15575) e a Etiquetagem do Nível de Eficiência Energética de Edificações (Procel/Inmetro) não avaliam, em seus métodos prescritivos, a influência de vidros de controle solar no desempenho térmico de edificações. O método que considera a simulação computacional, por sua vez, tem se mostrado mais eficiente na medição da comprovação da eficiência em projetos com grande área envidraçada e vidros de alta eficiência, permitindo a análise integrada de soluções arquitetônicas e sistemas prediais.

Não há dúvidas de que o sombreamento externo das janelas reduz significativamente o

ganho de calor em edificações. No entanto, o avanço na tecnologia de fabricação de vidros planos proporciona a produção de componentes que também reduzem, de forma equivalente, o ganho de calor por radiação solar através de fechamentos transparentes. Essa evolução não é reconhecida pelas normas brasileiras, que omitem o esforço da indústria na busca por produtos mais eficientes e pelo uso racional de recursos naturais.

Por meio desta publicação, portanto, a Abividro demonstra a necessidade de se atualizar a forma de avaliação do sistema normativo brasileiro e busca, desta maneira, contribuir diretamente para o melhoramento do uso do vidro como matéria-prima de excelência tanto no que tange o respeito ao meio ambiente quanto à sua importância na otimização do uso da energia.

TÓPICOS DA PESQUISA

Com o objetivo de demonstrar a eficiência do uso do vidro nas edificações e o ganho energético que isso pode proporcionar — beneficiando a população, o meio ambiente, o poder público e o setor privado — a Abividro apresenta, a seguir, os estudos desenvolvidos ao longo dos últimos anos.

NESTE SENTIDO, SERÃO ABORDADOS OS SEGUINTE TÓPICOS:

- O USO DE ENERGIA EM EDIFÍCIOS COMERCIAIS E A INFLUÊNCIA DA CONFIGURAÇÃO DE FACHADAS NO CONSUMO DE ELETRICIDADE PARA O CONDICIONAMENTO DE AR DESSAS EDIFICAÇÕES;
- A AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE EDIFÍCIOS COMERCIAIS DE ACORDO COM A METODOLOGIA DA ETIQUETAGEM DO PROCEL/INMETRO, COM A APRESENTAÇÃO DE ALGUNS CASOS EM QUE O USO DE VIDRO DE CONTROLE SOLAR PODE RESULTAR NO AUMENTO DO NÍVEL DE EFICIÊNCIA SEGUNDO A ETIQUETAGEM.
- A INFLUÊNCIA DOS VIDROS NA ETIQUETAGEM PROCEL PARA EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS. EMBORA O MÉTODO SIMPLIFICADO NÃO TRATE DA ESPECIFICAÇÃO DO VIDRO PARA AVALIAR A EFICIÊNCIA DAS RESIDÊNCIAS, A ANÁLISE POR MEIO DE SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL COMPROVA OS BENEFÍCIOS. O MESMO OCORRE COM A NORMA DE DESEMPENHO DE HABITAÇÕES (ABNT NBR 15575), NA QUAL O VIDRO TAMBÉM NÃO É CONSIDERADO NO MÉTODO SIMPLIFICADO, MAS PODE SER COMPROVADA SUA REAL INFLUÊNCIA POR MEIO DE SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL, DE ACORDO COM A METODOLOGIA PREVISTA NA NORMA.
- A ETIQUETA DE DESEMPENHO TÉRMICO DE ESQUADRIAS, DESENVOLVIDA NO ÂMBITO DA NORMA ABNT NBR 10821, EM UMA PARCERIA ENTRE FABRICANTES DE ESQUADRIAS E A ABIVIDRO, COM O INTUITO DE CLASSIFICAR OS PRODUTOS QUE RESULTAM EM MELHOR CONFORTO TÉRMICO INTERNO EM EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS.

ÍNDICE

O USO DE ENERGIA NOS EDIFÍCIOS COMERCIAIS	07
PROCEL EM EDIFÍCIOS COMERCIAIS	11
PROCEL EM EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS	16
NORMA DE DESEMPENHO	19
ETIQUETA DE DESEMPENHO TÉRMICO DE ESQUADRIAS	21





O USO DE ENERGIA NOS EDIFÍCIOS COMERCIAIS

A utilização de ar condicionado e de iluminação artificial estão entre os principais fatores de gasto com energia elétrica no Brasil. Em edifícios de escritórios com alto desempenho, cerca de metade do consumo de energia pode ser creditada a esses sistemas (*figura 1*). O Balanço Energético Nacional (BEN), publicado anualmente pelo Ministério de Minas e Energia, aponta as edificações como responsáveis por 45% do consumo de eletricidade. Este percentual pode ser reduzido se for usado o tipo adequado de vidro nas janelas e fachadas.

Vale destacar que, no caso do ar condicionado, cerca de 25% da carga térmica está ligada ao tipo de paredes, coberturas, pisos e janelas utilizados, de

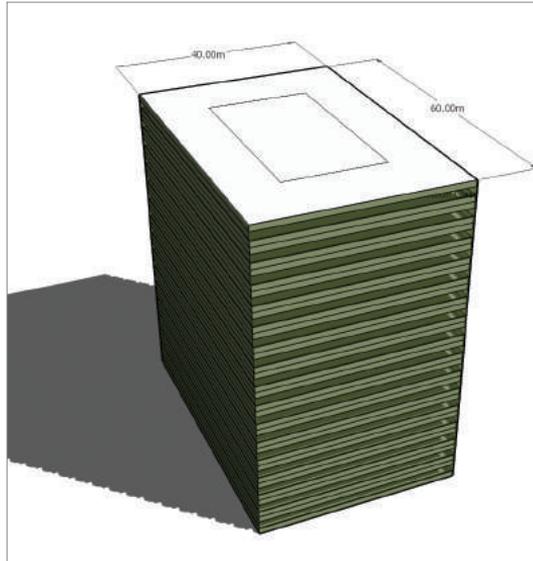
maneira que o impacto do uso do vidro nestes casos pode ser bastante significativo. Exemplo disso é que prédios com facha-

das em pele de vidro têm sido certificados e etiquetados quanto ao nível de eficiência energética por diferentes programas nacionais e internacionais.



FIGURA 1 – USO FINAL DE ENERGIA ELÉTRICA EM EDIFÍCIOS DE ESCRITÓRIOS COM ALTO DESEMPENHO NA CIDADE DE SÃO PAULO (POR SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL)

Atualmente, o mercado nacional dispõe de vidros de alto desempenho. Porém, ainda há desconfiança quanto à sua aplicabilidade em climas brasileiros. Com o objetivo de capacitar o mercado e atualizar as informações técnicas acerca da aplicação do vidro plano na construção civil, a Abividro tem conduzido uma série de estudos por simulação computacional (figura 2).



TIPOLOGIA: EDIFÍCIO DE ESCRITÓRIOS
ÁREA TOTAL: 48.000 M²
ÁREA CONDICIONADA: 33.600 M² (70%)
CIDADE: SÃO PAULO
PAREDES: ALVENARIA
ÁREA DE JANELA: VARIÁVEL
TIPO DE VIDRO: VARIÁVEL

FIGURA 2 — MODELO COMPUTACIONAL UTILIZADO PARA ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO VIDRO NO CONSUMO DE ENERGIA

Com base neste modelo, o gráfico da *figura 3* apresenta o consumo anual de energia com diferentes percentuais de abertura na fachada (PAF) e quatro tipos de vidro: incolor comum; verde comum; controle solar e duplo com câmara de ar (também de controle solar). Evidentemente, o consumo de energia aumenta com o incremento na área de abertura da fachada. Porém, com vidros mais eficientes, esse acréscimo não é tão significativo.

Ao mesmo tempo, é possível verificar, no gráfico, opções de projeto de desempenho equivalente. Por exemplo: PAF de 60% e vidro duplo é equivalente a PAF de 30% e vidro verde (indicado pela seta vermelha); PAF de 50% e vidro de controle solar apre-

senta melhor desempenho do que PAF de 30% e vidro incolor (indicado pela seta laranja). Tais comparações também podem

levar em consideração os diferentes tipos de clima e o impacto da área de abertura da fachada no consumo de energia elétrica.

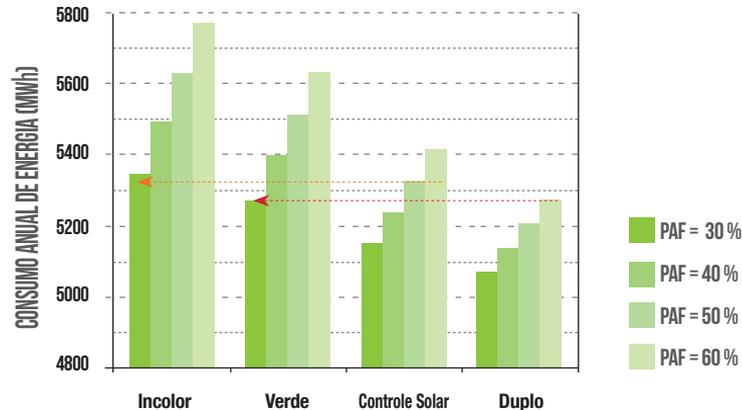


FIGURA 3 – CONSUMO ANUAL DE ENERGIA EM FUNÇÃO DO PERCENTUAL DE ABERTURA DA FACHADA (PAF) E TIPO DE VIDRO

O mesmo tipo de estudo foi feito para verificar o desempenho de brises (elementos externos de proteção solar) em comparação com vidros de controle solar.

A seguir, demonstra-se que é possível especificar um vidro que proporcione um fator de sombreamento equivalente a um elemento de proteção solar externo. O gráfico da *figura 4* apresenta um comparativo entre o custo anual com energia de modelos com brises e modelos com vidro de controle solar e duplo com câmara de ar.

O modelo de referência, representado pela barra cinza, corresponde a um projeto com 50% de abertura nas fachadas e vidros verdes. As barras em

verde indicam o custo anual de energia para modelos com brises e com vidros de controle solar, sem brises. Observa-se que o custo anual de energia do modelo com vidro duplo com câmara de ar é inferior ao do modelo com brise com ângulo

de 30° de proteção.

Isso mostra que é possível especificar um vidro que proporcione um fator de sombreamento equivalente a um elemento de proteção solar externo.

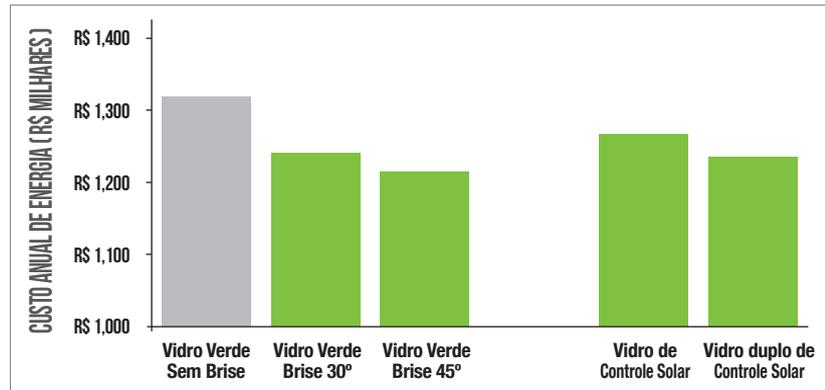


FIGURA 4 – COMPARATIVO ENTRE O CONSUMO ANUAL DE ENERGIA ELÉTRICA PARA MODELOS COM VIDROS DE CONTROLE SOLAR E BRISES.

PROCEL EM EDIFÍCIOS COMERCIAIS

Em junho de 2009, foram publicadas pelo Inmetro as portarias 163 e 185, que regulamentam a etiquetagem do nível de eficiência energética de edificações comerciais, de serviços e públicas. Em 2014, a etiquetagem nível “A” tornou-se obrigatória para todas as edificações públicas federais.

A etiquetagem de eficiência energética estabelecida pelo Procel/Inmetro classifica as edificações em níveis de “A” a “E” de acordo com o desempenho energético da envoltória, sistema de iluminação e condicionamento de ar. A média ponderada entre o nível de eficiência desses três itens define a classificação geral do prédio, sendo que uma etiqueta será concedida ao projeto e outra à edificação concluí-

da, após o habite-se e inspeção do Inmetro.

Ao longo dos últimos sete anos, no entanto, a Abividro constatou que essa medição, quando feita pelo método prescritivo — ao invés de pela simulação computacional, que é mais precisa — pode apresentar distorções que alteram o resultado final da análise quanto à eficiência energética da envoltória de um edifício, desqualificando os benefícios dos vidros de controle solar. Isso acontece porque o método prescritivo (equação) não tem sensibilidade suficiente para vidros com fator solar abaixo de 60%.



FIGURA 5 — MODELO DE ETIQUETA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA (ENCE) PARA EDIFICAÇÕES

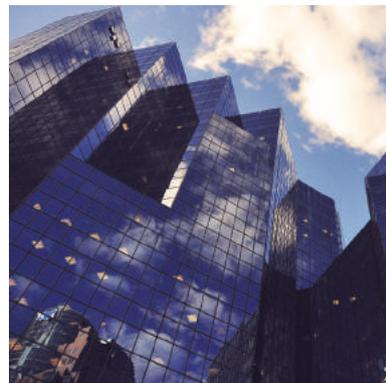
A *tabela 1* apresenta cinco estudos de caso, com a aplicação do método prescritivo para avaliação do nível de eficiência energética da envoltória. O objetivo deste exemplo é mostrar o impacto do PAF, do fator solar (FS) e do brise horizontal no nível de eficiência avaliado pelas equações.

As características comuns aos cinco casos são apresentadas dentro do quadro à esquerda, na *tabela 1*.

O primeiro modelo analisado, que serviu de base para os demais, é o caso 1. Esse caso possui 50% de PAF, fator solar igual a 62%, representando um vidro verde, comum, de 6 mm, sem brises. O caso 1 é classificado com nível "D" pelo

método prescritivo. O caso 2 é uma variação do primeiro, adotando-se um vidro de controle solar, com fator solar igual a 34%. Observa-se que a redução significativa do FS (quase pela metade) não alterou o nível de eficiência energética da envoltória, na análise feita pelo método prescritivo, mantendo a envoltória com classificação "D". Caso fossem instalados brises horizontais nessa edificação, proporcionando um ângulo vertical de sombreamento (AVS) de 45°, mantendo o vidro verde considerado no caso 1, essa envoltória passaria para o nível "B" de eficiência. Uma alternativa para melhorar o nível dessa envoltória seria ainda considerar o vidro de controle solar com FS igual a 34% e reduzir a área de janela para 40%.

O caso 5 demonstra essa opção, onde o nível de eficiência alcançado foi "C".



Zona bioclimática: 3 (São Paulo)		CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	CASO 5	
Comprimento:	45,00 m	PAF:	50%	50%	50%	50%	40%
Largura:	45,00 m	Fator Solar:	62%	34%	62%	34%	34%
Pé-direito (laje a laje):	4,00 m	Brise horizontal (AVS):	-	-	45°	45°	-
Núm. Pavimentos:	32	Categoria:	D	D	B	A	C

TABELA 1 – AVALIAÇÃO DA ENVOLTÓRIA DE CINCO ESTUDOS DE CASO PELO MÉTODO PRESCRITIVO.

A EQUAÇÃO ADOTADA PELO MÉTODO PRESCRITIVO ATRIBUI GRANDE PESO AO USO DE PROTEÇÕES SOLARES NAS JANELAS COMO ESTRATÉGIA DE AUMENTO NA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DA EDIFICAÇÃO. ESSA INFLUÊNCIA É ILUSTRADA NA MUDANÇA DE NÍVEL “D” PARA “B” ENTRE OS CASOS 1 E 3, DESCRITOS NA TABELA 1. POR ESSE MÉTODO PRESCRITIVO, A INFLUÊNCIA DO TIPO DE VIDRO É MUITO MENOR, COMO MOSTRADO NA ALTERAÇÃO ENTRE OS CASOS 1 E 2, NA QUAL NÃO SE OBTVE MUDANÇA NO NÍVEL DE EFICIÊNCIA AO REDUZIR O FS PELA METADE.

Zona bioclimática: 3 (São Paulo)		MODELO DE REFERÊNCIA A	MODELO DO CASO 2
Comprimento:	45,00 m	PAF:	18%
Largura:	45,00 m	Fator Solar:	87%
Pé-direito (laje a laje):	4,00 m	Consumo anual:	7.374.295 kWh
Núm. Pavimentos:	32	Categoria:	A

TABELA 2 – ANÁLISE DO NÍVEL DE EFICIÊNCIA PELO MÉTODO DE SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL.

POR SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL, O NÍVEL DE DESEMPENHO PODE SER BEM DIFERENTE DO AVALIADO PELO MÉTODO PRESCRITIVO. COMO EXEMPLO, A TABELA 2 MOSTRA O CONSUMO ANUAL DE ENERGIA ELÉTRICA ESTIMADO POR SIMULAÇÃO PARA O MESMO CASO 2 DA TABELA 1 (PAF IGUAL A 50%, VIDRO COM FS IGUAL A 34%, SEM BRISES) COMPARADO COM O MODELO COMPUTACIONAL DE REFERÊNCIA EQUIVALENTE AO NÍVEL A. OBSERVA-SE QUE O CASO 2 ATINGE NÍVEL A, POIS SEU CONSUMO É MENOR DO QUE O APRESENTADO PELO MODELO DE REFERÊNCIA.

Estes resultados apontam certo limite de abrangência do método prescritivo, que não deve ter levado em consideração vidros com fator solar abaixo de 60%, não tendo sido capazes, portanto, de refletir, de maneira apropriada, os benefícios da utilização de um vidro de controle solar frente ao vidro comum. Por isso, a simulação computacional mostrou-se uma ferramenta adequada e mais precisa na avaliação do comportamento térmico de edificação, que deve sempre ser pensado de maneira dinâmica e integrado ao clima que a envolve.

Com esse estudo, a Abividro, como parte do Grupo de Trabalho do Procel para tratar de melhorias na avaliação do im-

pacto de vidros e esquadrias no processo de etiquetagem, sugeriu a inclusão de uma recomendação no texto do Regulamento Técnico da Qualidade para Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C):

“A etiquetagem de eficiência energética de edifícios deve ser realizada através dos métodos prescritivo ou de simulação. O método prescritivo é baseado na análise de simulações de um número limitado de casos através de regressão. Em edificações onde o PAFt é elevado, os vidros possuem alto desempenho e/ou os elementos de sombreamento são diferenciados por orientação, recomenda-se utilizar o método de simulação ou ferramentas de simulação simplificadas.” - Anexo

da portaria Inmetro 372 / 2010

No entanto, o texto ainda sugere o uso de simulação como uma “recomendação”, permitindo que as equações ainda sejam utilizadas em diversas situações, mesmo quando há a aplicação de vidros de controle solar. Esse procedimento precisa ser revisto na metodologia do Procel.

A SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL É O PROCEDIMENTO MAIS INDICADO PARA A ANÁLISE DO NÍVEL DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE PROJETOS COM FACHADAS ENVIDRAÇADAS.

PROCEL EM EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS

Assim como no caso da avaliação dos prédios comerciais, a análise do nível de eficiência de edifícios residenciais pelo método prescritivo da etiquetagem Procel/Inmetro apresenta limites porque não considera o tipo de vidro utilizado nas esquadrias.

Segundo o método, a influência no nível de eficiência das residências ocorre apenas pela existência ou não de elementos de sombreamento externo (brises, varandas, persianas, venezianas, toldos etc.).

Em 2010, a Abividro contratou um estudo para avaliar o impacto do vidro na etiquetagem de edificações residenciais. Concluiu-se que o atual método prescritivo não considera o tipo de vidro, pois a metodologia exige o uso

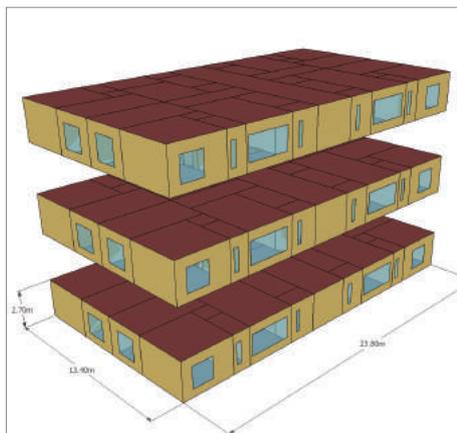
de venezianas para obtenção do nível “A”, considerando-as fechadas durante o dia, para que não haja incidência de radiação solar direta através das janelas.

Na interpretação do Procel, o vidro não influencia na eficiência porque a veneziana seria obrigatória e estaria sempre fechada quando há incidência de radiação solar nas janelas. Porém, durante algumas épocas do ano as venezianas são consideradas abertas, e nesse contexto, o tipo de vidro, avaliado pelo seu fator solar, poderia gerar impacto perceptível no desempenho térmico das edificações residenciais.

As equações do método prescritivo trazem um fator denominado “Somb”, que recebe um

valor entre 0,0 e 1,0, dependendo da existência e eficácia de elementos de sombreamento externo. O resultado daquele estudo sugeria que tal fator poderia ser adaptado para representar a influência do fator solar do vidro.

Em 2014, um novo estudo foi conduzido pela Abividro, também por meio de simulações computacionais, com o objetivo de se propor um ajuste ao fator “Somb”, correlacionando-o com o fator solar dos vidros. Testes foram conduzidos por simulação computacional de um pavimento tipo de apartamentos (*Figura 6*), seguindo a metodologia de análise da etiquetagem Procel.

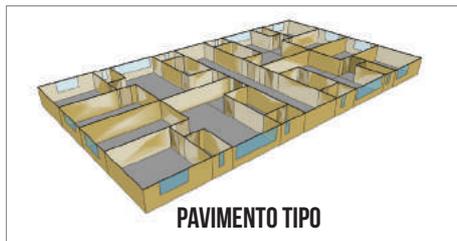


PAVIMENTO DE COBERTURA

PAVIMENTO TIPO

PAVIMENTO TÉRREO

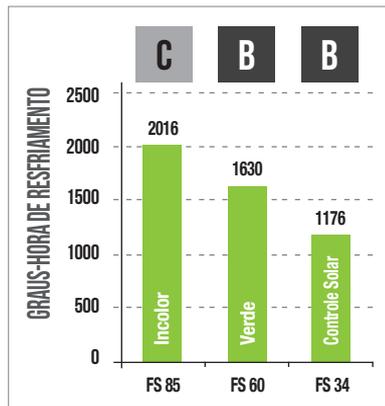
FIGURA 6 – MODELO COMPUTACIONAL UTILIZADO PARA ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO TIPO DE VIDRO NA ETIQUETAGEM RESIDENCIAL



PAVIMENTO TIPO

Os resultados apresentados na *figura 7* indicam que a substituição do vidro incolor por um vidro de controle solar permite o aumento na classificação do nível de eficiência energética de um dormitório de “C” para “B”, proporcionando uma redução de 42% na quantidade de graus-hora anual, ou seja, o somatório de quantos graus ao longo do ano a temperatura do ar ambiente está acima do limite de 26°C. Um ambiente com zero graus-

FIGURA 7 – ESTUDO DE CASO 1, CONDUZIDO COM TRÊS TIPOS DE VIDRO, SEM ELEMENTO DE SOMBREAMENTO NAS JANELAS



ESTUDO DE CASO 1 CARACTERÍSTICA DO MODELO

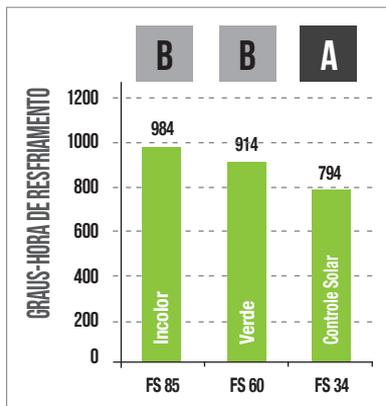
- CIDADES: FLORIANÓPOLIS
- PAREDES EM ALVENARIA
- PAREDES COM COR CLARA
- ÁREA DE JANELA DE 15%
- SEM SOMBREAMENTO NAS JANELAS

hora significa que em nenhum momento teve sua temperatura acima do limite. Quanto mais graus-hora, mais desconfortável é o ambiente. O estudo de caso 2 (figura 8) mostra que mesmo com o uso de veneziana, o tipo de vidro pode trazer benefícios ao desempenho térmico de um dormitório, pois a metodologia

de simulação do Procel prevê o fechamento da veneziana em horários pré-definidos (das 8h às 18h) e nos meses de primavera e verão. Dessa forma, dependendo da orientação do cômodo, há incidência de radiação solar direta no início da manhã e final da tarde nas estações quentes, e incidência de sol durante

o dia no outono e inverno, quando também ocorrem dias quentes. No teste por simulação com elemento de sombreamento, houve alteração do nível de eficiência de B para A quando utilizado o vidro de controle solar, promovendo redução de 19% na quantidade de graus-hora acima de 26°C.

FIGURA 8 – ESTUDO DE CASO 2, CONDUZIDO COM TRÊS TIPOS DE VIDRO, COM ELEMENTO DE SOMBREAMENTO NAS JANELAS



ESTUDO DE CASO 2 CARACTERÍSTICA DO MODELO

- CIDADES: FLORIANÓPOLIS
- PAREDES EM ALVENARIA
- PAREDES COM COR CLARA
- ÁREA DE JANELA DE 25%
- COM SOMBREAMENTO NAS JANELAS

OS VIDROS DE CONTROLE SOLAR PERMITEM MAIOR APROVEITAMENTO DE LUZ, COM MENOR GANHO DE CALOR, REDUZINDO O CONSUMO DE ENERGIA PARA ILUMINAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO. QUANTO MAIOR ESTA SELETIVIDADE, ENTRE LUZ E CALOR, MAIS RÁPIDO SERÁ O RETORNO DO INVESTIMENTO.

NORMA DE DESEMPENHO

Os requisitos de desempenho térmico da ABNT NBR 15575 (Edificações habitacionais - Desempenho), não tratam do tipo de esquadria ou vidro utilizado nos cômodos, nem mesmo para os ambientes de permanência prolongada (dormitórios e salas).

A norma permite a avaliação dos componentes construtivos por dois métodos: simplificado e por simulação computacional. A avaliação da envoltória da edificação pelo método simplificado é feita apenas com base nas propriedades térmicas das paredes e coberturas, ou seja, de fechamentos opacos. No entanto, o método por simulação permite (ou não impede) que outros componentes sejam incluídos na análise. Dessa forma, uma edificação com área signifi-

cativa de janelas nas fachadas pode ter uma avaliação de desempenho térmico mais precisa.

A *figura 9* apresenta o modelo computacional utilizado para analisar o desempenho térmico de um apartamento de acordo com a NBR 15575 para a cidade de São Paulo. Os resultados obtidos para a temperatura da sala de estar (*em destaque na figura 9*) são apresentados na *figura 10*. Os gráficos mostram o perfil horário de temperatura do ar externo para o dia típico de inverno e de verão, além do perfil de temperatura do ar dentro da sala para os projetos com opção de vidro monolítico (comum) e vidro insulado (duplo com câmara de ar).

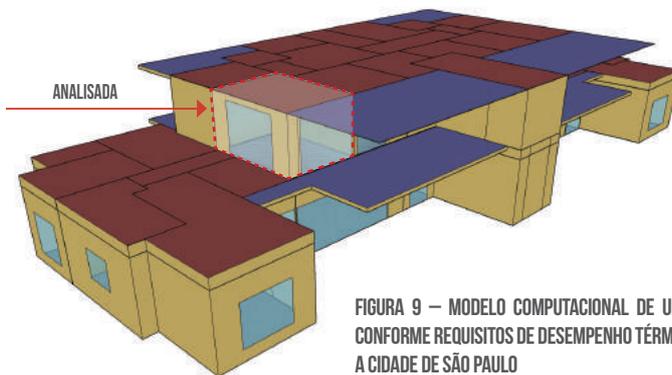
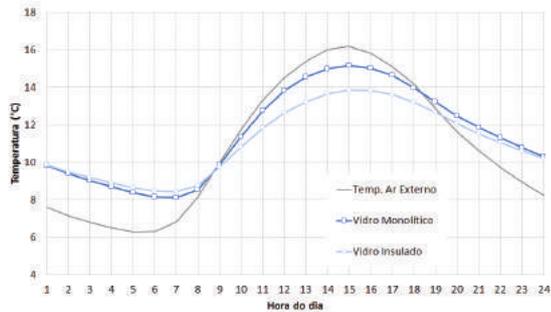
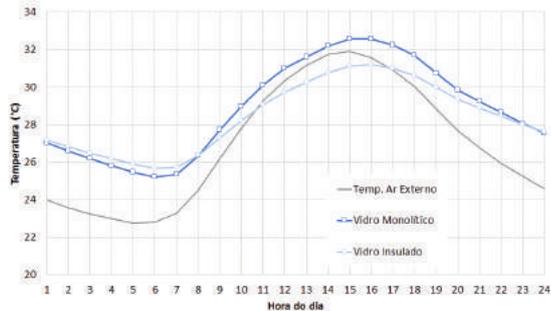


FIGURA 9 – MODELO COMPUTACIONAL DE UM APARTAMENTO ANALISADO CONFORME REQUISITOS DE DESEMPENHO TÉRMICO DA ABNT NBR 15575 PARA A CIDADE DE SÃO PAULO

DIA TÍPICO DE INVERNO



DIA TÍPICO DE VERÃO



NOTA-SE QUE O MODELO COM VIDRO INSULADO TENDE A MANTER A TEMPERATURA DO AR MAIS ESTÁVEL AO LONGO DO DIA, TANTO NO INVERNO QUANTO NO VERÃO. NO DIA TÍPICO DE VERÃO, O PROJETO COM VIDRO INSULADO PROPORCIONOU REDUÇÃO DE 2°C NA TEMPERATURA MÁXIMA DO AR INTERNO, QUALIFICANDO O PROJETO SEGUNDO À NORMA. O PROJETO NA CONDIÇÃO ANTERIOR, SEM VIDRO INSULADO, NÃO ATENDIA A NORMA, POIS APRESENTAVA TEMPERATURA MÁXIMA DO AR INTERNO SUPERIOR À DO AR EXTERNO NO DIA TÍPICO DE VERÃO.

FIGURA 10 — PERFIL DE TEMPERATURA DO AR EXTERNO E DE UM CÔMODO SIMULADO COM VIDRO MONOLÍTICO E VIDRO INSULADO PARA OS DIAS TÍPICOS DE INVERNO E VERÃO, SEGUNDO A ABNT NBR 15575

ETIQUETA DE DESEMPENHO TÉRMICO DE ESQUADRIAS

Tendo em vista que tanto a Norma de Desempenho, quanto a etiquetagem Procel, não trata da avaliação do impacto do vidro de forma direta nos seus métodos simplificados, a Abividro e os fabricantes de esquadrias (Afeal, Afeação, Instituto do PVC) apresentaram em 2013 uma proposta de etiquetagem de esquadrias de uso residencial, dentro da ABNT/CEE 191 (Comissão de Estudo Especial de Esquadrias).

A Etiqueta de Desempenho Térmico de Esquadrias foi desenvolvida com base numa ampla revisão sobre as formas de etiquetagem adotadas em outros países. A proposta brasileira tem como objetivos principais informar as propriedades térmicas da esquadria ao consumidor final e classificá-las quanto ao nível de desempenho térmico em função da zona climática do país. A etiqueta está contem-

plada na proposta de revisão da parte 4 da NBR 10821 (Esquadrias externas para edificações).

A metodologia consiste na avaliação do desempenho térmico da esquadria por meio de uma equação matemática que relaciona as propriedades térmicas do conjunto esquadrias e vidro, com o conforto térmico proporcionado numa edificação padrão em diferentes climas brasileiros. Foram definidas três zonas climáticas no país, com base na incidência de radiação solar e divisão política dos estados. A etiqueta representada na *figura 11* mostra o nível de desempenho da esquadria de "A" a "E", do melhor para o pior desempenho. Como a maior influência no desempenho térmico da esquadria está no seu comportamento frente à radiação solar, o vidro tem papel determinante nessa classificação.

A ETIQUETA PERMITE A VISUALIZAÇÃO DE FORMA CLARA E DIRETA DO IMPACTO DA TIPOLOGIA DE ESQUADRIA NO CONFORTO TÉRMICO DE EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS.

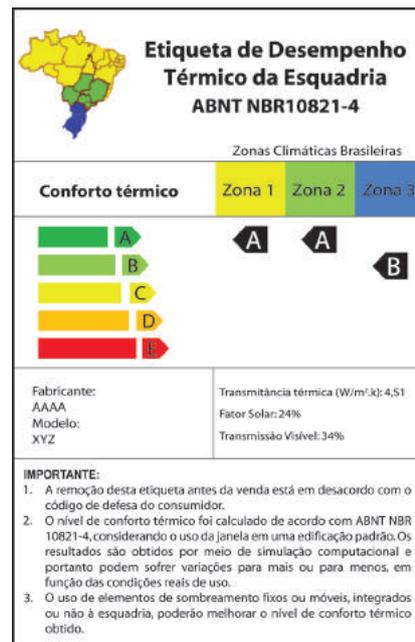


FIGURA 11 – ETIQUETA DE DESEMPENHO TÉRMICO DA ESQUADRIA, PROPOSTA NA ABNT 10821, PARTE 4.

ABIVIDRO - 2016

Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro

Presidente - Leopoldo Garces Castiela

Superintendente - Lucien Belmonte

Consultoria Técnica

Fernando Simon Westphal

Coordenação Geral

Luiz Jorge Pinheiro

Comitê de Aprovação

Carlos Henrique Mattar (CEBRACE), Denis Ramboux (AGC), Diego Mota (UBV),
Marcela Calabre (Saint-Gobain Glass), Maurício Fernandes (Guardian) e Viviane Moscoso (Vivix)

Produção

Ana Paula Bernardes

Claudia Zampelli

Preparação e Revisão de Texto

Priscila Lobregatte

Direção de Arte - Projeto Gráfico e Diagramação

Roberta Mange



ABIVIDRO

Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro

