

Muitos graus acima de zero

Aquecimento global faz do vidro com conforto térmico solução para amenizar altas temperaturas

Os termômetros de todo o planeta sinalizam o perigo. Nunca se falou tanto em superaquecimento global como agora. O fato é que, preocupadas com as proporções catastróficas que esse fator pode tomar, as pessoas têm recorrido para qualquer tipo de solução que amenize os riscos e o desconforto das altas temperaturas tanto nas edificações residenciais como nas comerciais.

Precavido com essa questão, o setor vidreiro brasileiro, há muito tempo vem desenvolvendo cada vez mais opções para proporcionar conforto térmico ideal – seja com tecnologia aplicada durante a fabricação do vidro ou inserida depois, com a aplicação de película especial sobre o material.

Com o nível de conforto em maior ou menor proporção, os coloridos na massa, laminados com resina ou polivinil butiral (PVB), com câmara hermética (duplos), refletivos e baixo-emissivos (*low-e*) são empregados de acordo com as características individuais de cada projeto, diminuindo, inclusive, custos com dimensionamento de ar-condicionado e calefação. “Para que o conforto possa ser otimizado, podemos combinar, convenientemente, as características de um tipo de vidro com o outro”, assegura o arquiteto e consultor de fachadas Paulo Celso Duarte.

Um bem necessário

Para oferecer conforto térmico, o vidro precisa obter bom desempenho na redução da passagem de calor de um lado para o outro, além de permitir a passagem de luz e a visibilidade de dentro para fora.

Responsável pelo desconforto, a passagem de calor

Dario de Freitas



Faria Lima Square: edifício de São Paulo recebe vidros com controle térmico da Guardian



Fotos: divulgação

Espelhando: camada metalizada tem controle solar de forte adesão ao vidro refletivo da Cebrace

ocorre de duas formas: a primeira, por radiação solar, trazendo, além da luz visível, os raios ultravioleta e infravermelho para o interior do ambiente, explica o especialista. No Brasil, a maior transferência de calor ocorre dessa forma.

A outra maneira é por troca de calor (diferença de temperatura). “O calor passa de um lado para o outro, alterando a temperatura interna”, revela. Isso ocorre porque, quando se tem uma barreira separando dois ambientes com temperaturas diferentes, a tendência é igualar as temperaturas.

Para escolher o vidro mais adequado, segundo Carlos Pearson, diretor da IP Consultores, empresa especializada em consultoria de vidros, gestão de qualidade e carpintarias na Argentina, há muitos aspectos que se devem levar em conta. “Além de conhecer o coeficiente de sombra e de transferência de calor, fatores como segurança, orientação do edifício, sombras sobre os vidros, posição da face metálica dos refletivos, se for o caso, são importantes antes da tomada de decisão.” Não há, segundo Pearson, um vidro melhor ou pior em conforto térmico. “Há vidros mais adequados, dependendo de cada projeto.”

Agora, saiba o que os vidros mais usados fazem para controlar o calor, a luz e a radiação solar.

Colorido na massa

Talvez possamos chamar o vidro colorido na massa de precursor, na obtenção de controle solar. Utilizado desde os anos 1950, o produto nas cores verde, bron-

Glossário

Transmissão: Porcentagem de luz ou calor incidente que atravessa a chapa de vidro

Reflexão: Porcentagem de luz ou calor refletida pela chapa de vidro para fora e dentro do ambiente.

Absorção: Parte da energia absorvida pela chapa de vidro que não é refletida nem absorvida para o ambiente interno, mas é reirradiada para dentro e para fora.

Valor U: Medida de ganho de calor através do vidro em função da diferença de temperatura entre o ambiente interno e externo. Quanto menor o valor U, menos calor será transmitido

Coefficiente de sombreamento (CS): Razão entre o ganho de calor solar através do vidro refletivo e o ganho de calor através de uma chapa incolor de 3 mm em condições padrão

ze e cinza (ou fumê) já apresenta certa redução na passagem de calor, afirma Paulo Duarte.

Além disso, o uso desse vidro aumenta a absorção do calor em sua massa. “O fenômeno é parecido com o que ocorre quando usamos roupa escura comparada à branca em dia de Sol”, explica o engenheiro de Aplicação da Cebrace, Remy Dufrayer Oliveira Neto. “Sentir-se na pele o maior aquecimento causado pela absorção da roupa escura. Porém, a sensação térmica é bem melhor”, destaca ele.

Ou seja, quanto mais escuro o vidro, maior sua absorção de luz e calor. “Se o vidro for capaz de absorver mais luz e calor, por consequência oferecerá maior dificuldade na transmissão da luz e do calor”, salienta Remy. Dessa forma, diz, quanto menos energia ou luz entrar no ambiente, menos aquecido ele se torna.

De acordo com a responsável pelo Marketing e Vidros Especiais para Arquitetura e Decoração no Brasil e América Latina da Guardian, Elisabeth Abduch, embora os vidros térmicos de massa verde apresentem melhor desempenho energético, pela capacidade de filtrar os raios solares, eles absorvem mais calor que os incolores, sendo mais suscetível a quebras térmicas.

Filtrando com refletivos

Com grande poder de conforto térmico, os vidros refletivos têm aspecto espelhado graças à sua camada metalizada de controle solar de forte adesão ao vidro obtida por meio do processo *on-line* ou pirolítico – produzida na linha de fabricação do *float* quando este ainda está quente. Na prática, de acordo com Remy, a redução na entrada de energia através do vidro refletivo pirolítico é de 42% se comparado a um *float* incolor da mesma espessura. “O outro processo, o *sputtering*, consiste na deposição de um filme fino específico para essa finalidade”, explica Remy.

Em lugares quentes, os refletivos e até os coloridos na massa cumprem bem o papel de controlar a entrada de calor para o interior do ambiente. “Quando combinados com vidros duplos, seu desempenho térmico pode atingir 30% a mais, sem prejuízo na luminosidade”, revela o engenheiro da Cebrace.

Paulo Duarte chama a atenção para o fato de que o

Dario de Freitas



Na cobertura: produto da Guardian melhora dimensionamento de ar-condicionado em *shopping* do Rio de Janeiro

uso intensivo de vidros refletivos causa aquecimento nas áreas externas próximas. Quanto mais refletivo o vidro, maior o aquecimento do lado de fora. “O ideal é limitar a refletividade do vidro, inclusive nas faixas de radiação de calor”, diz. “Na Europa, a preocupação com isso é grande e já há movimentos no sentido de limitar essa refletividade para reduzir ou eliminar esse aquecimento devolvido ao ambiente externo e seus efeitos.”

Incidência de calor é amenizada com uso de refletivo laminado da Cebrace no Instituto Tomie Ohtake, em São Paulo



A capacidade do 'low-e'

Nas regiões mais frias, o ideal é permitir que a energia solar, mesmo que em pequenas proporções, passe para o interior do ambiente, ajudando para que a energia interna obtida com sistema de calefação não saia do interior. “Nesse caso, o vidro *low-e* é o indicado”, recomenda Remy. “Sua baixa emissividade – capacidade do vidro de irradiar a energia absorvida em sua massa – é capaz de reter alguns comprimentos de ondas dos raios infravermelhos e evitar que parcela da energia absorvida seja devolvida para a parte externa”, explica Remy. Sua eficiência vem de uma fina camada de óxido metálico aplicada em uma das faces do vidro. “Com isso, o *low-e* apresenta de médio a alto desempenho energético, com médio a altos índices de reflexão”, frisa Elisabeth Abduch, da Guardian.

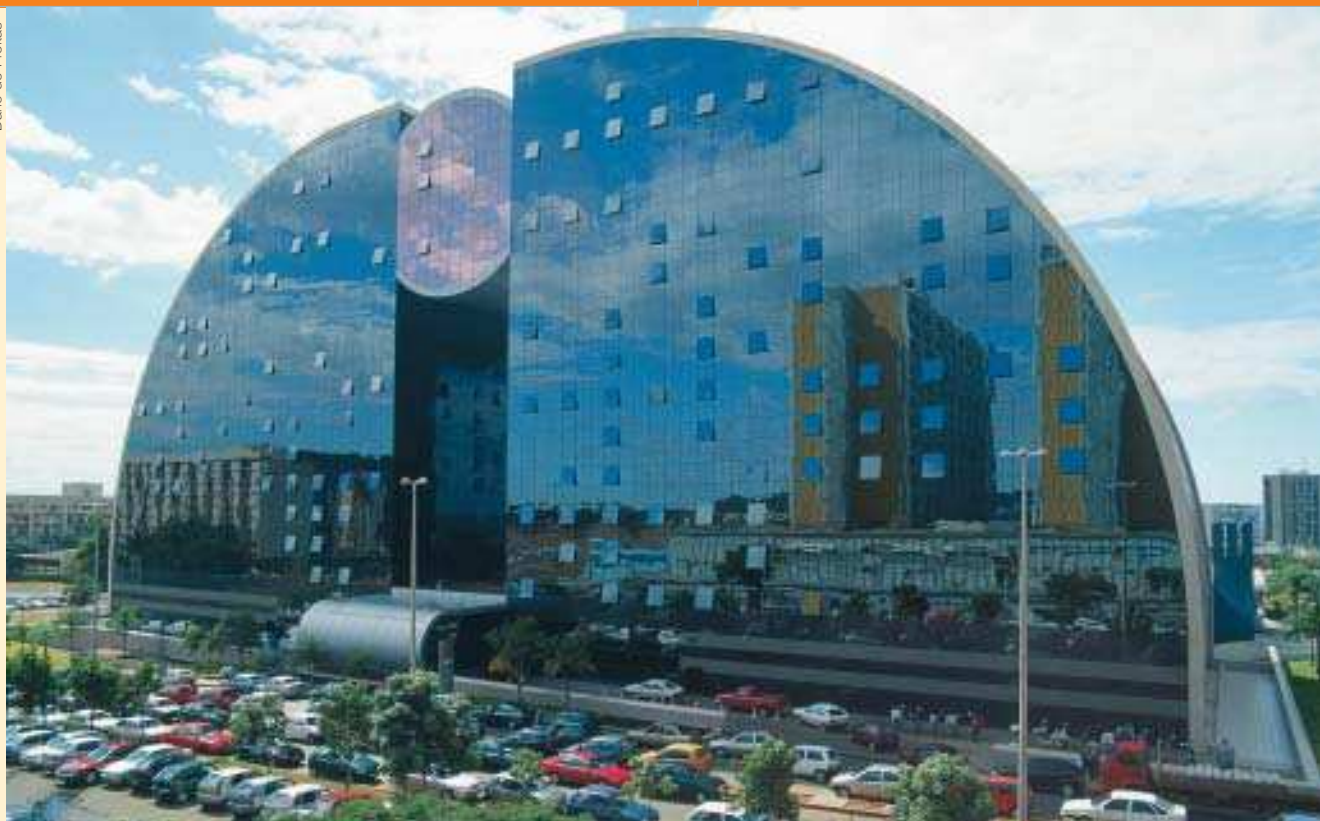
Além de não dar à fachada o efeito espelhado, os novos processos de fabricação do *low-e* já disponibilizam vidros com baixos níveis de reflexão e alta transmissão luminosa. Ou seja, não sacrificam a passagem de luz ao interior do ambiente.

Quanto ao desempenho, Elisabeth é enfática: está diretamente ligado ao tipo de produto, sua classificação, cor, espessura e especificação no projeto. “Tomando como exemplo o *low-e* verde de 4 mm, da Guardian, posso afirmar que terá um coeficiente de sombra de 37% e uma transmissão luminosa visível em torno de 32%”, enumera. Isso significa que se têm uma grande passagem de luz ao ambiente, médio índice de reflexão na fachada e alto desempenho térmico.

Para Paulo Duarte o *low-e* normal é muito adequado para climas frios. Já para climas tropicais sua especificação deve ser analisada. “Há, hoje, no mercado internacional, *low-e* especiais com refletividade seletiva concentrada nas frequências de infravermelho, mais adequados aos trópicos”, revela o especialista.

O efeito do laminado

Por meio da laminação com resina ou PVB também se obtém um vidro com controle solar. “Há resinas apropriadas para cada necessidade, seja colorir, controlar a temperatura ou aliar as duas coisas”, explica Fábio Luiz Giannattasio, diretor de Negócios da Effectus. Por



ser flexível, a resina pode ser aplicada em qualquer tipo de vidro, inclusive nos refletivos. “Com isso, a ação do vidro e da resina pode ser potencializada.”

A espessura da laminação é outro fator que, segundo Giannattasio, também melhora o desempenho. “Para se ter idéia, 1 mm de resina reduz a temperatura em 3%, enquanto que 1,5 mm pode baixar o índice em 5% e 2 mm diminuem até 7% do calor”, salienta.

Para Danilo Gatto, gerente de Conta da Cytec, fabricante da Uvekol, a cor não interfere no conforto térmico. “A transparência, talvez”, diz. “Se tivermos uma cor mais opaca, possivelmente teremos menos incidência de luz, o que resultaria num conforto maior.”

Na laminação com PVB, segundo Roberto Takashi Toyohara, assistente técnico da Sekisui, as partículas dispersas no filme são responsáveis por reduzir as ações solares. “Isso ocorre, principalmente, na faixa em que o ser humano tem maior sensibilidade”, explica. “Além do mais, o PVB solar, da Sekisui, não corta as ondas eletromagnéticas, como sinal de celular.” Quando o filme for usado com vidro incolor ou verde-claro, a transmissão luminosa fica acima de 75%.”

O conforto está relacionado com a cor e composição do PVB, segundo Elvira Neves, responsável por

Vidro com conforto solar da Guardian: baixos níveis de reflexão e alta transmissão luminosa

Você sabia...

...que onze dos últimos doze anos foram os mais quentes jamais registrados desde 1850?

Fonte: jornal *A Folha de S. Paulo*, de 3 de fevereiro de 2007



Linha de refletivo da Cebrace reveste fachada do Ceasar Park em Guarulhos, São Paulo



Laminado com resina: produto da Effectus aplicado em vidro de sauna controla temperatura solar

Vendas Arquitetura Brasil e Desenvolvimento de Mercado América do Sul, da Solutia, que ainda ressalta: “As películas filtram 99% dos raios ultravioleta”.

Duplamente confortável

Muito bem conceituado pelos especialistas no quesito conforto térmico, o vidro insulado, de acordo com sua especificação, pode oferecer uma barreira com altos índices de isolamento térmico.

A câmara de ar seca (livre de umidade ou vapor d'água), parada e hermeticamente fechada no interior das lâminas de vidro é a principal responsável por esse fenômeno. Como o ar quente sobe e o frio desce, as diferenças de temperatura se chocam contra as superfícies do conjunto e desencadeiam a reação térmica, fazendo com que o ar confinado na câmara comece a girar retardando a transferência de temperatura de um lado para outro, afirma o representante da Lisec no Brasil, fabricante de máquinas para produção do insulado, Emilio Giamboni.

O índice de isolamento térmico é medido por meio do valor U, (veja glossário). “Quanto menor o valor, maior o isolamento”, frisa o gerente-técnico-comercial da Crismach, fabricante de máquinas para insulado, Ricardo S. Aragon. De acordo com ele, o valor U pode ser melhorado com o aumento da espessura da câmara de ar, utilização de vidros refletivos ou *low-e*, aplicação de vidros triplos que possuem duas câmaras de ar e uso de gases mais inertes no interior da câmara, como o argônio e kriptônio. “É possível dizer que os melhores conjuntos de insulado (vidro+câmara e tipo de espaçador+gás) chegam a oferecer um aumento de até 80% no isolamento térmico do ambiente em relação aos vidros comuns”, faz notar Aragon.

Como, de acordo com Paulo Duarte, o desempenho do vidro duplo está diretamente ligado às diferenças de temperatura externa e interna, a performance do vidro é bastante efetiva onde as diferenças de temperatura sejam muito grandes. “No Brasil, essas diferenças são menores, portanto o efeito da câmara nem sempre é significativo.

Para melhorar o fator solar de um vidro de controle térmico, pode-se duplá-lo baixando esse fator em al-

guns pontos percentuais – entre 5% e 7% –, o que é relevante falando-se em radiação.

Sobre o vidro

Com a vantagem de não ter de substituir os vidros para garantir o conforto térmico, o sistema de aplicação de película de poliéster (filme) sobre a face interna e lisa do vidro tem ganhado mercado. A característica térmica, segundo os fabricantes, é obtida por meio de sua composição. “Na fabricação, a película recebe uma camada de metal (alumínio) capaz de promover a rejeição de calor de quase 80%”, explica Aílton Santos, do Departamento de Comunicação da Insulfilm, fabricante do produto. “O conforto térmico conferido pelos filmes depende do tipo de metalização que o produto sofre”, alerta Luciano Arruda, gerente-regional da CPFilms, divisão da Solutia, fabricante da película Llumar. “É um dos fatores que influenciam diretamente no percentual da luz transmitida para o interior do ambiente, bem como na rejeição total de energia”, ressalta Arruda. “Quanto maior a metalização, mais energia rejeitada e maior o controle.”

Normalmente, segundo o assistente de Marketing da Bekaert, George Amaral, quanto mais escuro o filme, menos luz e calor deixará entrar no ambiente.



Da Insulfilm: película recebe camada de metal para proporcionar desempenho térmico



Filmes claros, como esse da Bekaert, são capazes de permitir a entrada de 70% da luz

Você sabia...

...que, de acordo com o relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC), órgão criado pela Organização das Nações Unidas (ONU), em 2100 a temperatura pode aumentar até 4°C?



Colaborando

Para ajudar o vidro a equilibrar a temperatura e aumentar ainda mais a economia com calefação e ar-condicionado, a Atenua Som lançou um perfil de alumínio que possui em seu interior um elemento de poliamida, de baixa condutividade térmica, que impede a troca de calor com o meio externo e mantém a temperatura interna constante, garantindo uma significativa economia. “O ideal é que o vidro duplo seja aplicado no perfil”, conta o gerente-comercial da empresa Márcio Alexandre Moreira. “Juntos, obtém-se um diferencial de temperatura de até 20°C.”

Segundo Moreira, a empresa é a única no Brasil que possui o equipamento para a fabricação desse perfil.

“Porém, há filmes de altíssima tecnologia que são claros, permitindo a entrada de 70% da luz e barrando até 80% da energia solar”, revela.

Marcelo Catanoce Gandur, gerente de Vendas e Marketing da 3M, acrescenta que a retenção de infravermelho (radiação solar que produz calor) chega a quase 100% e chama a atenção para uma análise crítica do nível de estresse térmico que o vidro refletivo apresenta com a aplicação, para evitar o risco de quebra.

O consultor Paulo Duarte concorda. “Não aconselho aplicação de filmes refletivos sobre vidros de controle solar sem um estudo de estresse térmico.”

Para todos os bolsos

Segundo Paulo Duarte, os vidros de desempenho térmico ainda são caros para o consumidor de classes mais populares. Apesar disso, para que ele tenha mais conforto, o vidro colorido, principalmente o verde, pode ser adquirido a preços mais baixos. “Porém se a espessura for muito fina, o resultado será desprezível.”

Fale com eles!

Atenua Som
Tel. (11) 5543-5377

Bekaert
Tel. (11) 2147-8771

Carlos Pearson
ipconsultores@fibertel.com.ar

Cebrace
Remy Dufrayer Oliveira Neto
Tel. (11) 6955-3196

Crismach
Tel. (11) 6480-2282

Cytec
Tel. (11) 3048-8000

Effectus
Tel. (11) 4221-7699

Guardian
Tel. (24) 3355-9000

Insulfilm
Tel. (11)3660-1200

Lisec
Tel. (19) 9740-7079

Llumar
Tel. (11) 3146-1821

3 M
Tel. 0800-0132333

Paulo Celso Duarte
Tel. (11) 5574-0408

Sekisui
Tel. (11) 3145-1497

Solutia
Tel. (11) 3146-1808