

# Insulado: temperatura e barulho sob controle

Da fabricação à instalação, conheça melhor esse vidro ainda pouco divulgado no Brasil

Dário de Freitas



Vidro duplo: processo de fabricação pode ser automático, semi-automático ou manual

**E**m meados dos anos 1970, surgiu o vidro duplo, também conhecido como insulado. Graças ao conforto termoacústico, segurança e beleza que proporciona, o produto, desenvolvido para diminuir ruídos e manter o controle térmico do ambiente, atualmente é requisito básico para edifícios de alto padrão erguidos em lugares próximos a vias de tráfego de automóveis bastante movimentadas.

O insulado vem tomando espaço no mercado nacional, ainda que em menores proporções em relação aos países da Europa – regiões de baixa temperatura. No Brasil, ele é bastante empregado na construção civil e no segmento de refrigeração comercial, pois proporciona economia de energia, mantém ou aumenta a área iluminada e ainda oferece *designs* inovadores e arrojados. Exemplificando, o insulado pode ser aplicado em janelas residenciais e industriais, cabinas de comando climatizadas, portas de *freezers* e adegas, hospitais, estúdios, escolas, casas de máquinas e salas de reunião. “Em nosso País, o setor que mais utiliza o insulado é o da refrigeração, na produção de *freezers* ou expositores”, explica Ézio Cabib, sócio-proprietário da Glassvetro, empresa que representa a fabricante italiana de equipamentos Marval. “O vidro duplo permite a visão dos produtos dentro do freezer e estimula o consumo, garantindo a conservação na temperatura adequada e mantendo a isolamento térmica dentro dos padrões recomendados.”

Mesmo com a crescente participação do insulado no mercado nacional, ainda não está vigente uma norma brasileira que defina suas características, requisitos e ensaios. Por essa razão, alguns fabricantes nacionais se baseiam em normas estrangeiras (*saiba mais sobre o trabalho de elaboração da norma do insulado na página 71*). Para João Batista Beleli, gerente de Engenharia da Schott Flat Glass do Brasil, um dos fatores que levam à pouca utilização do produto é o desconhecimento de suas vantagens.

### Manual, semi-automático ou automático?

Constituído por duas lâminas de vidro separadas por um perfil espaçador (câmara de ar ou gás), hermeticamente vedado por dupla secagem, o insulado pode ser composto por qualquer tipo de vidro. “Dependendo da necessidade da aplicação, é estudada a melhor composição de vidros e câmaras”, faz notar a arquiteta Claudia Mitne, gerente de Marketing e Produtos da Glassec.

O processo de fabricação pode ser automático, semi-automático ou manual. Para ser automático, exi-



Dupla selagem garante conforto termoacústico, segurança e beleza ao ambiente



Montagem: quadro de perfis de alumínio com material dessecante

## Você sabia...

... que o vidro insulado pode dispor de um sistema de equalização por válvulas quando se têm grandes variações de pressão atmosférica? Em um transporte de São Paulo para Campos de Jordão, por exemplo, os vidros são montados na fábrica e, quando transportados, a válvula instalada no perfil espaçador deve ser ajustada à pressão local.

gem-se na linha de produção lavadora, prensa e robô para a selagem secundária. No processo semi-automático têm-se lavadora, prensa e extrusora manual para selagem secundária. “Quando se tem apenas lavadora e as outras operações – prensagem e vedação – são realizadas manualmente, a linha de produção é manual”, explica Loris Cavasin, gerente de Exportação da Forel, fabricante italiana de equipamentos representada no Brasil pela Gusmão Representações.

## Produção

Segundo Elizabeth Musumeci, diretora da Diamante Vidros, o processo mais usual de fabricação do vidro duplo pode ser dividido em três partes: fabricação dos vidros a serem utilizados na montagem; montagem do quadro de perfis de alumínio contendo material dessecante e montagem do conjunto.

Qualquer que seja o tipo de vidro utilizado – comum, temperado ou laminado –, é necessário que suas características dimensionais, entre elas o esquadro e o empenamento, sejam controladas.

Usualmente, os perfis são cortados, preenchidos com material dessecante (sílica) e unidos com cantoneiras plásticas para formar o quadro que separará os vidros e formará a câmara de ar. “Em processos mais automatizados, um perfil contínuo é dobrado em máquina para formar o quadro”, explica Elizabeth. Após montagem, o quadro recebe o material da primeira selagem (geralmente é utilizado o butil) e está pronto para a montagem do conjunto final.

As placas de vidro previamente fabricadas são lavadas e inspecionadas para garantir a limpeza e a aderência. Em uma estação montadora, na saída da lavadora, o primeiro vidro, o quadro e o segundo vidro são automaticamente posicionados e seguem para a prensagem que garantirá a primeira selagem. No caso de uso de gases especiais, como o argônio, ele é injetado na câmara antes da segunda selagem. A segunda selagem, que estrutura o conjunto, normalmente feita com polissulfeto, é injetada peça por peça com o auxílio de máquina dosadora e bico aplicador. Após a cura da segunda selagem, o vidro duplo é inspecionado, testado e embalado.

## Conforto termoacústico

Uma das características principais do vidro insulado é a de bloquear o maior percentual de raios infravermelhos, garantindo o bem-estar interno. Ou seja, o produto impede a entrada do calor solar sem causar perda de luz natural. Alguns fatores influenciam na melhoria do desempenho de isolamento térmica. Segundo Ricardo S. Aragon, técnico-comercial da Crismach, o aumento da espessura da câmara de ar no interior da unidade – no máximo, até 16,5 mm – é um deles. “A utilização de vidros refletivos ou de baixa emissividade e o preenchimento da câmara com argônio ou criptônio também são fatores que contribuem para um melhor desempenho.”

Utilizar vidros mais espessos, laminados e de diferentes espessuras para maior abrangência nas frequências sonoras contribui para o bom desempenho acústico. “A média do conforto acústico é de 27 a 45 decibéis e o desempenho térmico pode chegar a 80% de redução da condutividade, explica Márcio Alexandre Moreira, gerente-comercial da Atenua Som.

## Para uma boa receita

A qualidade dos insumos não pode ser deixada de lado, pois, se utilizados corretamente, garantem o desempenho e a durabilidade do vidro duplo. Os principais componentes são:

**Espaçador metálico** – Perfis de alumínio com microfuros que definem a largura da câmara interna e armazenam a sílica;

**Sílica** – Dessecante para tirar a umidade que fica no conjunto durante a montagem;

**Butil (primeira selagem)** – Responsável por impedir que a umidade penetre no interior da câmara de ar ou gás;

**Polissulfeto (segunda selagem)** – Estrutura o conjunto, protege e auxilia a primeira selagem a manter a câmara livre de umidade.

Segundo Pablo Soifer, diretor-comercial da Fenzi, fabricante de insumos necessários para a produção industrial do vidro duplo, o polissulfeto é o vedante secundário mais utilizado no mundo. “O componente tem demonstrado ser um vedante duradouro graças ao seu alto desempenho e às suas qualidades técnicas.”



Perfil acústico: imagem mostra as vedações e o preenchimento do insumo

Amaldo Torres



Crismach: máquina para fabricação do vidro duplo



Fotos: divulgação Marval

Linha automática



Extrusor Butil

Marval:  
equipamento  
completo  
para  
fabricação  
do vidro  
duplo



Mesa  
giratória



Prensa

Outro produto para uso em vidro duplo é o *hot melt* – pode ser utilizado como única selagem devido às suas propriedades de vedação à umidade. A dica é dada por Ricardo Costa, diretor da Glassvetro. De acordo com ele, o material é utilizado para a vedação final no produto e para sua aplicação são necessárias máquinas especiais.

### Maquinário de ponta

Para Márcio Zani Ghisi, líder do setor de insulado da Vipel, todo equipamento tem de estar em dia com a manutenção e tudo envolve regulagem. “Se a lavadora, por exemplo, não estiver com a regulagem correta ou apresentar cerdas das escovas gastas, poderá produzir peças comprometendo a qualidade e, provavelmente, implicará a perda do produto.

Os equipamentos mais utilizados para a fabricação de vidro duplo existentes no mercado brasileiro são:

- Lavadora automática;
- Cortadora de perfis (permite cortar os perfis de alumínio na medida certa e com corte limpo sem amassar as pontas ou deixar rebarbas);
- Máquina semi-automática para o preenchimento dos perfis com a sílica;
- Extrusor de butil (aplica simultaneamente uma camada de butil nos dois lados paralelos dos perfis, gerando, assim, a primeira selagem);
- Prensa manual pneumática, semi-automática ou automática, para que os dois vidros possam aderir uniformemente à camada de butil anteriormente colocada nos perfis espaçadores;
- Mesa giratória para aplicação da selagem final com polissulfeto ou *hot melt*, equipada com ventosas para segurar o painel durante a aplicação e



Divulgação Forel

Forel: linha automática para fabricação do vidro duplo

com possibilidade de rotação automática para auxiliar o profissional na operação;

- Extrusor para polissulfeto ou *hot melt* para selagem final.

### Cuidados ao instalar

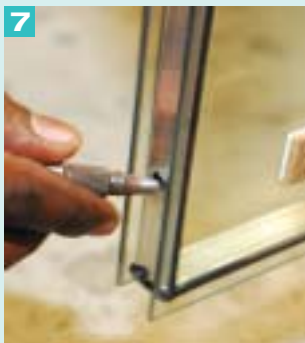
A instalação do vidro duplo deve ser realizada por um profissional capacitado, pois existem pontos muito importantes que precisam ser considerados:

- Os vidros precisam ser instalados em esquadrias projetadas para receberem este tipo de material;

- As esquadrias devem possuir um sistema de dreno muito eficaz;
- Os vidros devem ser apoiados em calços de maneira que suas bordas não estejam em contato, por exemplo, com água da chuva;
- Para vedação do vidro na esquadria, nunca utilize massa de vidraceiro, silicones ácidos ou com fungicidas que não sejam compatíveis com o composto do selante;
- Nas portas de refrigeração, os vidros são encaixilhados em estruturas de plástico ou alumínio.

### Passo-a-passo do processo de fabricação (semi-automático) do vidro duplo

Fotos: Diário de Freitas



- 1 Cortam-se os perfis de alumínio;
- 2 Perfis de alumínio são preenchidos com sílica;
- 3 Unem-se os perfis de alumínio com cantoneiras plásticas para formar o quadro que separará os vidros e formará a câmara de ar;
- 4 Após a montagem, o quadro recebe o material da primeira selagem – o butil; lavam-se as chapas de vidro;
- 5 Na saída da lavadora, o primeiro vidro, o quadro e o segundo vidro são automaticamente posicionados e seguem para a prensagem;
- 6 Na prensa, a primeira selagem é garantida;
- 7 No caso do uso de gases especiais, como o argônio, ele é injetado na câmara antes da segunda selagem;
- 8 A segunda selagem é feita com polissulfeto aplicado peça por peça. Após secagem ou cura da segunda selagem, o produto é inspecionado, testado e embalado.

Todas as imagens do processo de fabricação do vidro duplo foram feitas na empresa Diamante Vidros



### Persianas entre vidros

Um dos avanços em se tratando de vidro duplo é a aplicação de persiana entre vidros. Desenvolvida para funcionar no interior da câmara selada, a persiana oferece privacidade e assepsia ao ambiente. Segundo Roberto Paipaz, diretor da EuroCentro, a tecnologia controla a iluminação e reduz a absorção de calor em até 85%.

O produto tem sistema de acionamento feito por um mecanismo magnético que dispensa furos no vidro. Ou seja, um ímã especial externo ao vidro gira e, por meio de sua força magnética, arrasta um ímã igual do lado interno do vidro. O movimento feito com o ímã do lado de fora é percebido pelo ímã interno. Dessa forma, a câmara continua insulada. O sistema magnético oferece a dupla vantagem de comandar o movimento sem exigir furos ou partes mecânicas atravessando o vidro. Os hospitais foram os primeiros a adotar o produto, pois perceberam que a persiana entre vidros colabora com o conforto dos pacientes que podem ter, nos apartamentos, visão do exterior ou penumbra, além de privacidade, sem a necessidade de abrir ou fechar janelas.

Divulgação



Melhor desempenho: insulado com vidros refletivos e laminados

## Fale com eles!

Atenua Som  
Tel. (11) 3382-3060

Crismach  
Tel. (11) 2480-2282

Diamante Vidros  
Tel. (11) 4224-3666

EuroCentro  
Tel. (11) 2197-1100

Fenzi  
Tel. (11) 3991-2020  
[www.fenziarg.com.ar](http://www.fenziarg.com.ar)

Forel  
Tel. (11) 3991-2020  
[www.forelspa.com](http://www.forelspa.com)

Glassecc  
Tel. (11) 3952-1393

Glassvetro  
Tel. (11) 2195-0505

Gusmão Representações  
Tel. (11) 3991-2020

Marval  
Tel. (11) 2195-0505

Schott  
Tel. (19) 3935-6662

Vipel  
Tel. (48) 3631-0100