

Atenção! Vidro em movimento!

Fique atento aos cuidados necessários na hora de transportar e manusear o material

Fotos: Dario de Freitas



Caixa de madeira com revestimento de papelão ondulado, utilizada para transporte de vidros

Como temos mostrado mensalmente nas páginas de nossa revista, a indústria vidreira brasileira dispõe de moderna tecnologia para produzir vidros com altíssimos níveis de segurança aos usuários. No entanto, o produto é concebido para sua aplicação final e não para resistir aos impactos do transporte, principalmente das carretas de caminhões trepidantes, entre outros percalços. É por isso que o manuseio e transporte na pré-instalação do vidro devem ser feitos com muita atenção, não apenas para se evitar danos ao produto, mas também acidentes às pessoas que com ele trabalham. Nesta reportagem especial, *O Vidroplano* mostra, passo a passo, os cuidados necessários que se devem ter com o vidro desde a sua origem na fábrica.

Na usina vidreira

A produção do vidro plano começa dentro das usinas vidreiras, onde é produzido em chapas de grande porte e tamanhos pré-definidos. “Depois de embaladas automaticamente, as chapas são acondicionadas nos colares com auxílio de ventosas”, explica Luiz Fernando Tirone, gerente-geral da Saint-Gobain Glass. Essa movimentação dos vidros também pode incluir outras máquinas, explica Derli Stumm, gerente da Unidade de negócios da Ouro Verde Transporte e Locação. “As fábricas possuem equipamentos específicos para o transporte e movimentação interna, como empilhadeiras, ponte rolante e outros, de acordo com o tamanho e especificação do produto.”

“Colar” é a moldura de aço onde as chapas de vidro são encaixadas juntas e paralelas para transporte. A

limitação do número de chapas se dá pela soma de suas espessuras, já que a moldura possui tamanho fixo – varia conforme o modelo. Em geral, um colar pode aguentar até 2 mil kg de vidro. Assim como vários vasilhames de bebidas são embalagens retornáveis, os colares também o são – eles circulam entre as usinas vidreiras e seus clientes. Ao receber uma carga de vidros, o cliente devolve os colares desocupados que vieram em uma entrega anterior.

Além dos colares, as chapas de vidro podem ser transportadas em caixas (molduras de madeira revestidas internamente com Isopor). Após os vidros serem alocados, coloca-se uma camada de papelão ondulado sobre as faces expostas do vidro para maior proteção. As caixas são usadas principalmente para estocagem, mas não deixam de ser uma opção para o transporte.

Dentro dos colares ou caixas, as chapas de vidro ficam unidas, paralelas entre si e perpendiculares ao solo. Entre elas é colocado um plástico protetor conhecido como “intercalante” ou “intercalário”. Esse plástico evita não só que as chapas colidam entre si, provocando quebras e riscos, mas previne a formação de manchas brancas devido ao atrito entre os vidros.

Com o uso de equipamentos, as caixas ou colares são suspensos até as carretas dos caminhões, onde são fixados para a locomoção. Para o transporte rodoviário são empregados restritores – barras e travessas de metal que escoram os colares e impedem que, em caso de uma freada brusca, por exemplo, a carga se desloque pela área desocupada da carreta. Os restritores também garantem maior estabilidade do material durante a viagem.

Na processadora

Ao chegarem por via terrestre na processadora, os colares são içados de dentro das carretas por meio de equipamentos especiais. Durante a descarga, deve-se atentar para a eventual inclinação do solo, pois, nessas condições, poderá ocorrer o tombamento total ou parcial da carga. “Esse tipo de acidente é mais frequente do que se imagina”, afirma Wagner Bernardes Domingues, engenheiro de Aplicação da Cebrace. Ele explica que os colares devem ser retirados de uma só vez ou



Cavalete instalado e fixado em caminhão com carroceria aberta

Caminhões

Os veículos mais adequados para o transporte de vidro, segundo Helder Nunes de Faria, gerente-comercial da Julio Simões Logística, especializada no transporte de cargas industriais, são caminhões dos tipos *truck* (com mais de um eixo), carreta aberta (carroceria descoberta), rodotrem (com duas ou mais carretas), *total sider* (carroceria totalmente coberta) e *in loader*. Dentre esses, o modelo mais eficiente é o *in loader*, um semirreboque tracionado por cavalo mecânico com capacidade para 24 t de vidro e suspensão pneumática.

Wagner Domingues, da Cebrace, concorda: “O uso de carretas especiais *in loader* é bastante recomendado devido à suspensão pneumática e ao seu baixo centro de gravidade”. Domingues recomenda esse modelo para o transporte de cargas jumbo (3,21 x 6 m) e baixas (3,6 x 2,21 m). Para esta última, também são indicados os caminhões tipo *truck*.

Carroceria em dia

Certifique-se sempre de que a carroceria do caminhão está em bom estado. Materiais pontiagudos podem danificar o vidro. Buracos podem deixar passar detritos.

Lonas

Em todo o transporte de vidro por meio terrestre, esteja ele em chapas ou já processado, é fundamental cobrir a carga com uma lona. Além de proteger contra a umidade, a lona resguarda a carga do impacto de objetos pesados que estejam sendo movimentados no ar. Isso inclui granizo, pedras e até pequenos animais.



Lona especial aplicada sobre o cavalete protege contra umidade e objetos projetados no ar



No chão de fábrica: carrinhos suportam cerca de 2,5 t de vidro

Piso

A área de estocagem do vidro deve ter piso plano, para evitar deformações nos cavaletes e no material, e ser resistente, para suportar a carga gerada pelo conjunto pacote/colar. O piso também deve ser mantido limpo para não haver alteração da inclinação e tombamento da pilha de vidro.

de cada lado alternadamente, evitando, assim, a inclinação da carroceria. Para descargas na rua, devem ser utilizadas cunhas de madeira para nivelar o veículo.

Dentro da indústria processadora, os vidros são estocados em cavaletes. Utilizados para armazenar o vidro tanto antes como depois de sua manipulação, eles têm estrutura metálica revestida com chapas de madeiras e borracha por cima, onde são apoiados os vidros.

Nas bases do cavalete, usa-se borracha com duas lonas, na espessura mínima de 10 mm e dureza de 70 Shore (unidade de medida de dureza). Nos apoios verticais, utiliza-se borracha expandida, com espessura mínima de 10 mm e dureza de 40 Shore. A fixação das borrachas deve ser feita com adesivo apropriado, evitando-se pregos. Caso seja inevitável seu uso, é recomendável certificar-se de que estejam situados bem abaixo da linha de apoio do vidro na borracha. Algumas empresas utilizam ainda uma camada de feltro ou carpete sobre a borracha, para maior segurança. Cada cavalete suporta cerca de 12 t de vidro.

Após processamento

Dos cavaletes, o vidro pode seguir para vários destinos: corte, lapidação, têmpera, entre outros. Isso feito, o produto costuma ser convertido em peças menores, mais fáceis de serem manuseadas. De acordo com o tamanho da peça, funcionários – sozinhos ou em grupo – retiram os vidros do final da linha de produção e os colocam em carrinhos utilizados para o transporte dentro do chão de fábrica. Preparados para suportar cerca de 2,5 t de vidro, os carrinhos possuem cavaletes menores com rodinhas, também são feitos de ferro e equipados com calços de borracha – na base, usa-se borracha rígida e, nos encostos, esponjosa.

Ainda de carrinho, o vidro transformado é encaminhado para estoque, onde é armazenado em cavaletes ou paliteiros – sistemas em que cada pilha de vidro é apoiada individualmente em duas hastes metálicas, diminuindo a carga (ou esforço) concentrada. Da mesma forma que nos cavaletes, as hastes e a área da base devem ser protegidas por borracha. Com os paliteiros, o aproveitamento da área do estoque diminui, pois o espaço entre as pilhas de vidro é maior.

Inclinação

No estoque, o vidro deve ficar inclinado entre 4 e 6 graus em relação à haste de apoio. Ângulos menores que 4 graus podem ocasionar a queda da pilha de vidro para frente, enquanto ângulos maiores que 6 graus facilitam a quebra do vidro por compressão excessiva.

As pilhas de vidro nos paliteiros devem ser separadas por espaçadores de Isopor de densidade de 30 a 45 kg/m³, largura de 150 mm e espessura mínima de 150 mm. O comprimento do espaçador deve ser um pouco maior que a altura do vidro armazenado. Recomenda-se usar, para melhor distribuição do peso, pelo menos três espaçadores em cada pilha. Durante todo o transporte, é preciso ficar atento aos cuidados especiais com os vidros processados. Os temperados e espelhos exigem o uso de calços de papelão (cantoneiras) nas bordas para evitar o contato com superfícies duras. Já os laminados, especialmente os com PVB, são mais sensíveis à umidade.

“É importante que exista, na produção, um profissional que acompanhe a trajetória do produto para que ele chegue à fase de expedição em perfeitas condições”, lembra Éder Oliveira, assistente de Produtos e Marketing da Glassec Vidros.

Na saída da processadora

O vidro processado é transportado por via terrestre, utilizando-se cavaletes em caminhões. Para o carregamento dessas cargas, o equipamento mais popular é a pinça, instrumento suspenso por cabos que exige a instalação de uma estrutura mecânica e elétrica complexa sobre a área de estoque. Conhecida como “túnel”, essa estrutura consiste em grandes calhas suspensas sobre a área de estoque pelas quais a pinça pode se movimentar. A pinça é como uma garra mecânica, prende um conjunto de chapas de vidro e as suspende para transportá-las até o caminhão.

O limite de peças depende da espessura do vidro: em média, uma pinça é capaz de suportar a espessura total máxima de cerca de 40 mm. É normal que, por motivos de segurança, as empresas carreguem a pinça com até 10 mm a menos do que o valor limite.



Cavaletes para armazenamento temporário, dentro da transformadora

Sobre rodas

A malha rodoviária e a própria cultura brasileira de transporte fazem com que caminhões ainda sejam o meio de locomoção mais usado para os vidros. Andréa Carla Fernandez, diretora-comercial da Grecco Logística, afirma que os próprios peso e volume do produto favorecem a utilização desse meio.

O transporte de cargas frágeis pede que os motoristas desses veículos tenham outros cuidados além de seguir o *Código Nacional de Trânsito*. Confira:

- Passar com cuidado em lombadas e depressões;
- Evitar postos de gasolina com piso irregular;
- Evitar freadas bruscas;
- Não trafegar muito próximo a outros veículos;
- Evitar ultrapassagens;
- Atenção especial com declives em pontes e viadutos;
- Cuidado redobrado em dias de chuva.



Estoque definitivo dos vidros, com plástico intercalante entre as peças

Outra ferramenta utilizada no carregamento dos vidros é a ventosa. Com seis superfícies emborrachadas que agarram o material pela lateral, por meio da formação de vácuo, a ventosa tem a desvantagem de só poder transportar uma unidade por vez. Ela é muito útil, porém, quando o caminhão tem a parte de cima da carroceria fechada. Nesses casos, a pinça não pode ser usada, já que só permite a entrada vertical de vidros.

O balancim também é um recurso bastante usado. Trata-se de uma barra com duas alças metálicas nas laterais. Ele é içado e depois desce sobre a pilha de vidros, envolvendo suas laterais com as alças. Esse equipamento é usado principalmente para colocar as pilhas de vidro dentro de colares.

Embalagens

Para um bom transporte é necessário que o vidro esteja embalado corretamente. Dependendo do tipo de material, ele pode exigir condições especiais. Para o transporte do vidro monolítico, por exemplo, recomenda-se embalagem de *alufoil* (folha fina de alumínio) selada com elemento dessecante dentro.

De acordo com o destino final do produto, o cliente pode exigir requisitos específicos sobre como quer receber seu vidro. A indústria moveleira, por exemplo, exige o uso de plástico bolha produzido com EVA, borracha etileno-propileno-dieno (EPDM) ou outros elastômeros, devido à sua capacidade de amortecimento de choques. Uma opção oferecida é a embalagem de polietileno termorretrátil. No mercado brasileiro há cerca de vinte anos, o produto é um plástico que encolhe e adere ao vidro, conferindo proteção contra riscos, pó e umidade, entre outros. Uma das vantagens do produto é a possibilidade de embalar o vidro com os calços de papelão. “O processo de embalagem é muito rápido”, afirma Eric Saler, diretor da Glastronic e representante da Projepack, fornecedora

A ventosa agarra as peças lateralmente e só permite transportar um vidro por vez



Só na vertical

Nunca transporte as peças de vidro na horizontal, deitadas. Isso potencializa o risco de quebra, pois a área do vidro que recebe o impacto é maior.

Controle do ambiente

Ambiente de armazenamento seco e ventilado mantém a integridade dos vidros. Os espelhos, por exemplo, podem sofrer oxidação com a umidade.



A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) não possui, até o momento, normas específicas para o manuseio dos vidros. Algumas fazem menção a esses procedimentos, mas de forma genérica. “Precisamos ter uma norma geral para transporte e manuseio, com algumas classes para produtos diferentes, assim como teremos na norma de vidros para controle solar”, defende Carlos Henrique Mattar, gerente de Desenvolvimento de Mercado da Cebrace. Confira alguns itens importantes das normas que trazem recomendações relativas a transporte e manuseio:

NBR 7199 – Projeto, execução e aplicações de vidros na construção civil

- As pilhas devem ser cobertas de forma não estanque, permitindo ventilação e evitando infiltração de poeira entre as chapas. O local adequado de armazenamento fica a cargo da administração da obra.
- Visando à preservação das chapas de vidro a serem armazenadas na obra, o prazo máximo e as condições de armazenamento devem ser estabelecidos em comum acordo entre fornecedor e consumidor.
- Devem ser estudadas adequadamente as movimentações horizontal e vertical do vidro na mesa, bem como sua montagem, em comum acordo entre fornecedor e consumidor.

NBR 15198 – Espelhos de prata – Beneficiamento e instalação

- Não misturar em mesas ou áreas de armazenagem peças beneficiadas e peças apenas cortadas, para que possíveis fragmentos destas não contaminem a peça acabada.
- Recomenda-se o uso de intercalantes que não absorvam umidade, que sejam macios e que não ataquem os espelhos, como espuma de borracha e fitilho plástico.
- Não devem ser utilizados intercalantes próprios para vidro, como resina acrílica (lucita) ou pó de madeira. Esse tipo de intercalante penetra na tinta protetora e a danifica.
- Colocar as peças maiores atrás, seguindo-se as demais por ordem de tamanho. Proteger os “cruzamentos” das bordas das peças menores com a superfície das peças maiores com intercalante.

NBR 14696 – Espelhos de prata

- Evitar o transporte manual, mas, caso seja inevitável, utilizar luvas de *kevlar* com costado de látex, mangotes de *kevlar*, capacete, óculos de segurança, calças compridas e sapatos de segurança com biqueira de aço para manusear as chapas de espelhos.

- Não misturar nos cavaletes de transporte ou de armazenamento chapas de espelho com chapas de vidro impresso – miniboreal ou canelado, por exemplo, cujas superfícies apresentam pontos duros que podem danificar a tinta protetora do espelho. Também não devem ser misturadas chapas inteiras de espelhos com peças beneficiadas ou peças apenas cortadas, cujas arestas cortantes podem também agredir a tinta protetora do espelho

NBR 11706 – Vidros na construção civil

- As chapas de vidro devem sempre ser manipuladas e estocadas de maneira que não entrem em contato com materiais que venham a produzir defeitos em suas superfícies e/ou bordas.
- As chapas de vidro, quando transportadas ou armazenadas em cavaletes, formando pilhas, devem ser apoiadas com inclinação de 6% a 8% em relação à vertical.
- As caixas fechadas usadas para acondicionar as chapas de vidro, em condições de transporte mais severas, não devem ser destinadas ao armazenamento prolongado, mesmo em locais secos.
- Cada unidade de acondicionamento deve ser acompanhada dos dados necessários para a perfeita identificação das chapas de vidro, bem como deve conter, quando necessários, os símbolos convencionais de manuseio, proteção contra umidade e choques mecânicos.

NBR 14488 – Tampos de vidro para mesa, NBR 14564 – Vidros para sistemas de prateleiras e NBR 14698 – Vidro temperado (itens comuns às três normas)

- Os vidros devem ser manuseados sem permitir a ocorrência de injúrias mecânicas em suas superfícies ou bordas.
- Os vidros devem ser transportados ou armazenados com inclinação de 6% a 8% em relação ao plano vertical. É recomendável o uso de cavaletes apropriados.
- Os vidros, quando transportados ou armazenados, devem ser intercalados por materiais que protejam as superfícies das chapas.
- Os vidros devem ser armazenados em local protegido de poeira e umidade, evitando o surgimento de condensações ou contatos físicos que possam danificar as superfícies do vidro.
- Cada unidade de acondicionamento deve identificar o tipo de vidro e suas dimensões, bem como conter símbolos convencionais de manuseio, proteção contra umidade e choques mecânicos.



A pinça permite suspender e transportar os conjuntos de peças de vidro até o caminhão

Não use pinça nos insulados

Devido à câmara interna dos vidros insulados, não há equilíbrio da força aplicada nas laterais da peça – eles são mais suscetíveis a quebras.

Proteção humana

Hoje, o transporte do vidro é bastante automatizado. Ainda assim, a mão de obra humana permanece indispensável na hora de mover as peças entre os diferentes equipamentos.

Veja a lista dos equipamentos de proteção individual (EPI) necessários para o profissional que trabalha com vidro:

CAPACETE – Obrigatório em quase toda atividade industrial, protege contra objetos projetados no ar.

SAPATO DE SEGURANÇA – Mais resistente contra objetos cortantes e perfurantes que possam estar no chão.

MANGOTE – Protege os braços e é feito de malha especial, com aço, resistente a cortes e perfurações. Também pode ser fabricado com fibras de *kevlar* ou *nylon*.

LUVA DE ALGODÃO REVESTIDA COM LÁTEX – Obrigatória no manuseio das chapas não transformadas e dos vidros monolíticos. Pode ser emborrachada com elastômeros antiderrapantes para evitar o deslizamento do material.

ÓCULOS – Resguardam os olhos de lascas e outros objetos que podem ser projetados contra o rosto.

AVENTAL DE RASPA DE COURO – Proteção para o corpo contra as partes cortantes dos vidros e de outros equipamentos.



O “túnel” é a calha móvel instalada no teto que permite o transporte de equipamentos como a pinça, o balancim e a ventosa

de embalagens para vidros. “Cinco folhas de vidro para tampo de mesa podem ser embaladas em um minuto. O custo pode variar com o tipo de polietileno empregado, mas uma folha de vidro para boxe com 0,50 x 1,88 m custa, aproximadamente, R\$ 0,50 para ser embalada com esse produto.” Outras opções de transporte a partir da transformadora incluem os já citados cavaletes e caixas, também úteis nesse processo.

Todas as imagens do transporte e manuseio de vidros foram feitas na Glassec Vidros

Fale com eles!

Cebrace
Tel. (12) 3954-9000

Julio Simões Logística
Tel. (11) 4795-7000

Glassec Vidros
Tel. (11) 4597-8118

Ouro Verde Transporte e Locação
(15) 3259-0050

Glastronic
Tel. (11) 4192-4566

Saint-Gobain Glass
Tel. (11) 3874-7882

Grecco Logística
Tel. (11) 4512-6000