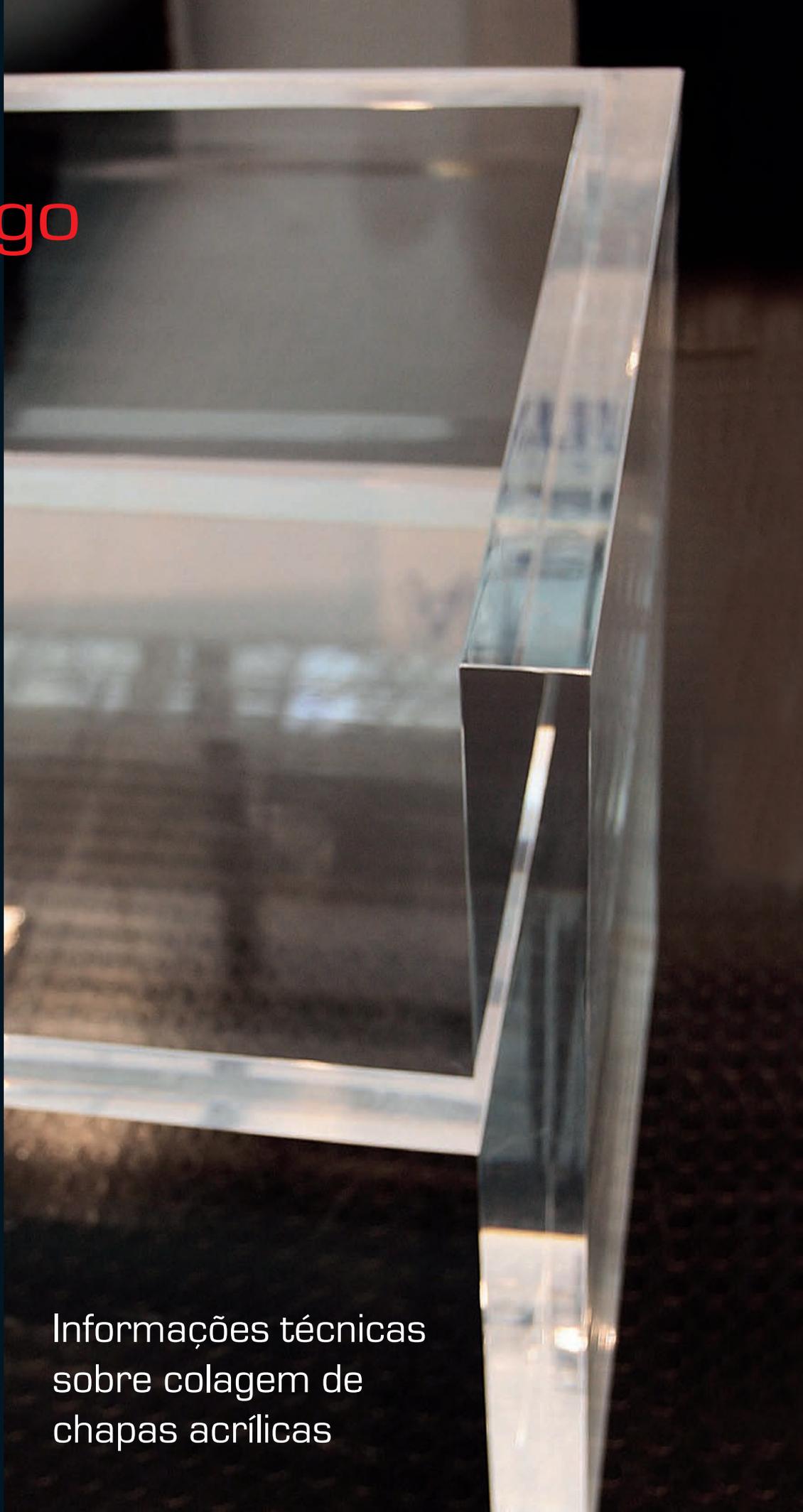


Catálogo

COLLAGEM

Nov/2012

Informações técnicas
sobre colagem de
chapas acrílicas



Colagem de Chapas Acrílicas

Chapas acrílicas podem ser facilmente unidas entre si ou a outros materiais com colas especiais. A colagem correta das chapas acrílicas é uma etapa vital no desenvolvimento de peças atrativas e de alta qualidade, que possam exibir uniões fortes, limpas e sem manchas.

As informações a seguir são dadas como dicas de como atingir essas uniões.

Regras básicas de segurança

As colas para acrílico devem ser utilizadas somente em áreas bem ventiladas, com a adequada proteção de EPIs recomendados pelo fabricante. Antes de utilizar as colas reveja o boletim técnico de segurança do fabricante para cada produto específico.

Ao manusear colas acrílicas evite fumar, pois alguns solventes são muito voláteis e inflamáveis podendo incendiar. Sempre proteja a pele do contato de colas a base de solventes.

Equipamentos e materiais necessários

Itens básicos necessários para a adequada colagem incluem um aplicador de colas como uma almotolia com ponta de agulha, fixadores ou pinos, e um recipiente (bandeja) para imersão na cola (utilizado na colagem por imersão ou absorção). Moldes, grampos e pesos também podem ser úteis durante a colagem.

Regras básicas para colagem

A temperatura ideal de trabalho para colagem de chapas acrílicas é entre 20 e 25°C. Não trabalhe em salas com temperaturas abaixo de 15°C ou acima de 37°C e com alta umidade relativa do ar.

Trabalhe em ambiente sempre bem limpo, evitando proximidade com poeiras e fontes de calor como estufa ou chama. O ambiente ideal é ter uma área isolada do restante da produção, provida de exaustão adequada para eliminar os vapores das colas.

Preparação

Prepare bem a área que será colada – as bordas devem ser limpas após o corte. Bordas queimadas ou lascadas deve ser o resultado do uso de lâmina sem fio durante o processo de corte com serra. O contato entre a borda lascada ou queimada e a cola deve causar o aparecimento de "crazing" ou finos traços esbranquiçados no interior da chapa. Finalize ou retoque todas as bordas ásperas com plainas, fresas ou algum equipamento que elimine as ranhuras e consiga um bom acabamento. Se não for possível o acabamento final com estes equipamentos, certifique-se de utilizar uma serra limpa, com fio suave e que não danifique ou queime as bordas das chapas.

As bordas que serão coladas não devem ser polidas, pois o processo de polimento além de impregnar ceras no material, provoca abaulamentos nas bordas das chapas e os resultados são uniões fracas, quebradiças e de má aparência.

Bordas polidas com chama geralmente provocam fissuras finas ou "crazing" quando em contato com as colas. As fissuras também podem aparecer caso as forças internas de fabricação sejam altas. Para eliminar estas tensões, aqueça o pedaço da chapa a ser colada em torno de 80°C. O tempo de aquecimento e resfriamento, em horas, pode ser correspondente à espessura da chapa em milímetros, até a espessura de 6,0 mm. Por exemplo, para eliminar as tensões de uma chapa de 3,0 mm de espessura, deve ser aquecida por três horas, e então resfriada gradualmente em outras três adicionais.

Para chapas finas, o tempo de aquecimento deve ser pelo menos duas horas. Não é necessário aquecer chapas por mais de seis horas. Observe que cada hora de aquecimento necessita do mesmo tempo para resfriamento.

Fig. 1

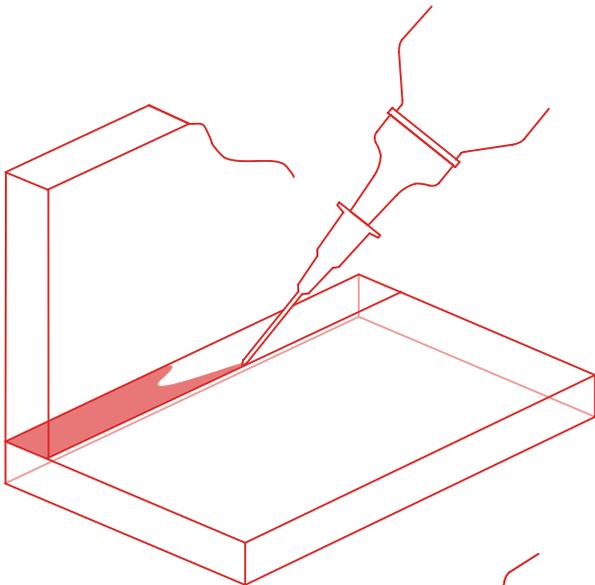
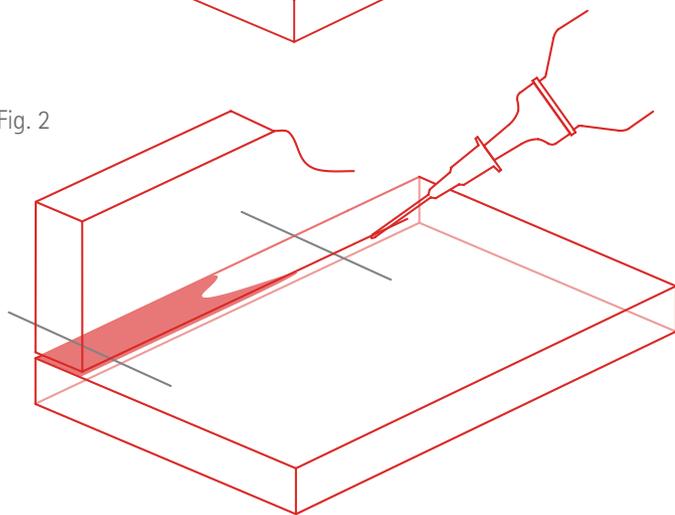
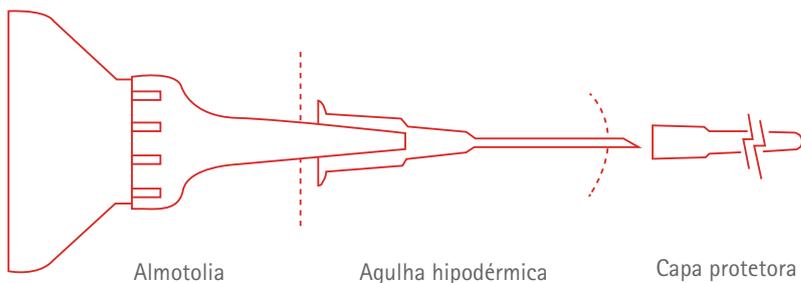
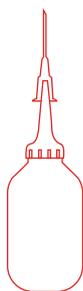


Fig. 2



Almotolia
com agulha



Almotolia

Agulha hipodérmica

Capa protetora

1. Colagem por capilaridade

A colagem por capilaridade é o método mais comum para união de chapas acrílicas, obtendo uniões resistentes e transparentes. Trata-se de um método fácil de ser utilizado, pois a cola, a base de solvente de baixa viscosidade, escorre entre os espaços e ocupa os interstícios pela ação da capilaridade (figura 1).

Antes de começar o processo, confirme se as partes a serem coladas se encaixam adequadamente e então utilize fitas adesivas ou gabaritos para afixá-las no local que devem se unir, mantendo-as no esquadro ou ângulo desejado.

Quando se cola chapas acrílicas por capilaridade, mantenha o local da união em um plano horizontal. Para peças muito grandes, o escoamento da cola a base de solvente pode ser melhorado com a ampliação do espaçamento entre as duas bordas, utilizando-se calços (fios ou arames finos - não use fios de cobre). Use fios de 0,15 mm para chapas de até 6,0mm de espessura ou de 0,3 mm para chapas mais grossas. Insira arames finos ou fios de náilon a cada 600 mm para colagem de bordas extensas (fig. 2).

Deixe a cola penetrar entre as bordas por 45 a 60 segundos, para chapas com espessuras menores que 6,0 mm antes de remover os calços. As chapas com espessuras mais grossas exigem mais tempo. Após remover os calços aplique uma pequena pressão, entre 50 a 100 g/cm² durante três minutos até a união se fixar.

Caso a cola não tenha escorrido completamente entre os espaços, incline levemente a peça para posição vertical em torno de 1° em direção ao lado externo. Este procedimento deve ajudar o solvente a escoar livremente para os espaços vazios da união, retornando-se posteriormente a peça de volta à posição horizontal.

Embora a colagem ocorra em segundos, deve-se aguardar cerca de três horas antes de dar prosseguimento aos demais processos. A alta resistência da colagem é alcançada no período de 24 a 48 horas, entretanto, a força de união da colagem continuará se desenvolvendo ainda por algumas semanas.

2. Colagem por imersão ou absorção

Despeje uma quantidade moderada de cola a base de solvente dentro de uma bandeja ou sobre uma lâmina plana de vidro. Mantenha somente a borda de uma das partes a ser unida na superfície do solvente, evitando molhar suas laterais. Isto é conseguido espalhando-se alguns clips metálicos ou pregos sem cabeça no fundo da bandeja (ou sobre o vidro) onde o acrílico deve ser apoiado. A exposição excessiva da borda ao solvente resultará em uma colagem lenta, com fixação irregular da união (fig. 3).

Chapas finas devem permanecer imersas no solvente por 20 segundos, enquanto que as mais grossas devem ficar mergulhadas por 30 a 40 segundos. O tempo de permanência deve variar para diferentes tipos de solventes e para distintas forças de colagem exigidas. Chapas extrusadas exigirão metade do tempo de permanência usadas para chapas "cast".

Retire a chapa e segure-a em um ângulo bem leve que possibilite o escoamento do excesso de solvente. Com cuidado, porém, com certa rapidez, coloque a borda impregnada de cola no local preciso onde deverá ocorrer a união. Segure as partes unidas por 30 segundos, sem pressioná-las, permitindo que o solvente trabalhe na superfície da peça que não foi banhada com a cola.

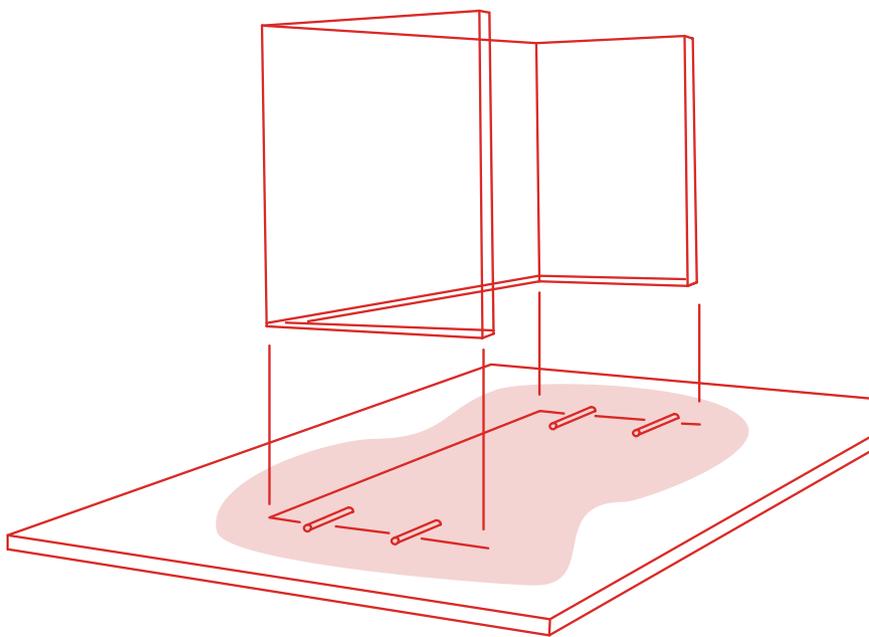
Depois de 30 segundos aplique uma leve pressão para comprimir as bolhas de ar, pois pressão excessiva deverá expulsar a cola do local da união. Quando as partes estiverem unidas, coloque um gabarito ou um peso para que o contato se mantenha firme durante 10 a 30 minutos. Não permita que as partes se movam durante este período crítico.

A colagem inicial se forma entre 5 a 10 segundos, no entanto, aguarde cerca de três horas antes de dar prosseguimento aos demais processos. A alta resistência da colagem é alcançada no período de 24 a 48 horas, entretanto, a força de união da colagem continuará se desenvolvendo ainda por algumas semanas.



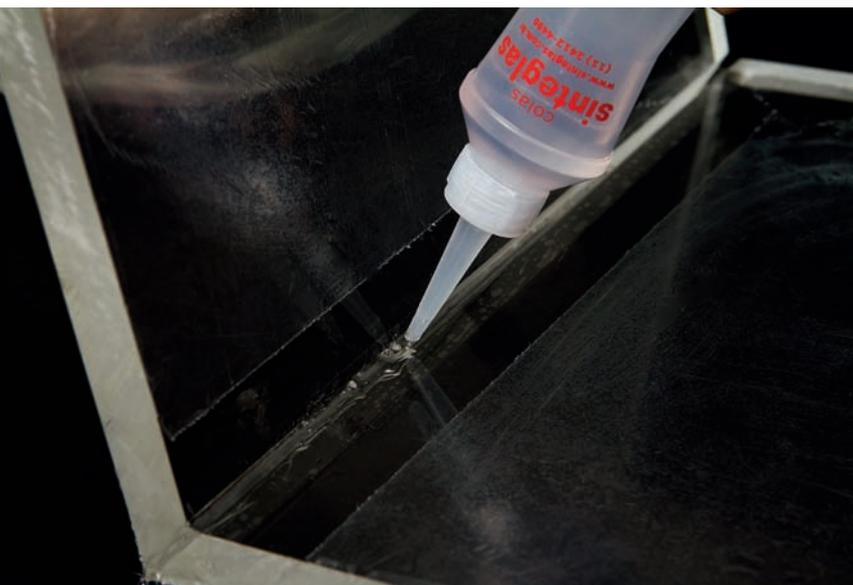
Somente a borda da chapa em contato com o solvente.

Fig. 3





Usinagem das peças em ângulo de ~ 44°.



Aplicação interna da cola, sistema ideal que evita qualquer usinagem/acabamento posterior.

3. Colagem com cola viscosa

Existem dois tipos de colas viscosas: as que secam por evaporação do solvente e as que polimerizam na junta.

Para colagem de uniões de difícil ajuste ou bordas que não se encaixam adequadamente, use cola viscosa para unir partes que não podem ser coladas pelos métodos de capilaridade ou absorção. A cola viscosa é grossa e consegue preencher pequenos espaços vazios, tornando as uniões fortes e transparentes, realizando colagens que as colas finas não conseguem.

Remova a sujeira em volta da área a ser colada e cuidadosamente aplique uma pequena quantidade de cola viscosa em um dos lados da união utilizando uma espátula, um pincel ou um aplicador de cola. Ainda com cuidado, junte as partes como no processo de colagem por absorção.

Fitas adesivas resistentes a solventes, como a fita #685 da 3M, pode ser usada para proteger a área em volta da união. Remova a fita cuidadosamente pouco antes da cola secar. Não toque na peça durante os estágios iniciais, pois a união não se consolidará neste período crítico da colagem.

Colas Polimerizáveis

São colas que causam a adesão através de uma reação química de polimerização de dois componentes – cola e catalisador – como a cola S 330 da Sinteglas.

As colas polimerizáveis são as que produzem os melhores resultados com uniões excepcionalmente fortes, acabamento perfeito e que garantem longa durabilidade aos produtos colados.

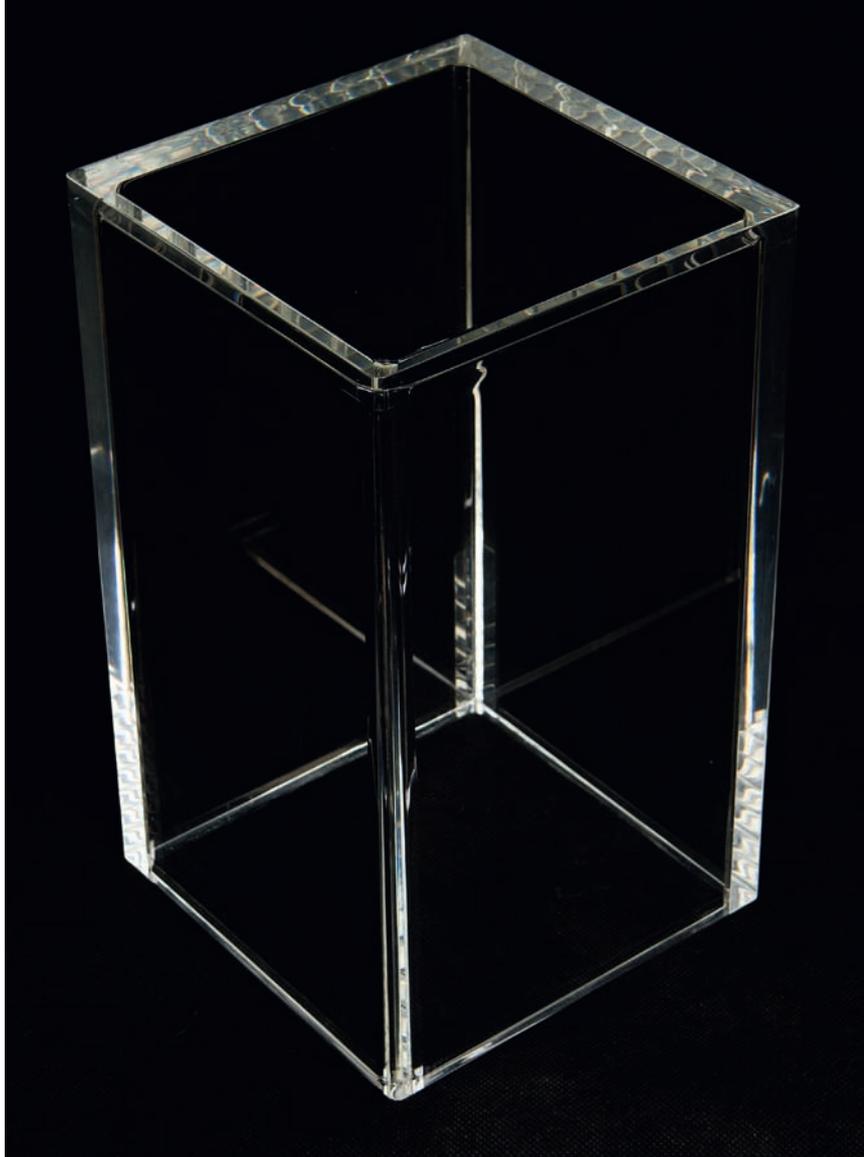
Outros adesivos de dois componentes, como as resinas epóxi, resinas fenólicas e isocianatos (poliuretano) são mais adequados para colar chapas acrílicas com outros materiais.

Equipamentos e materiais necessários

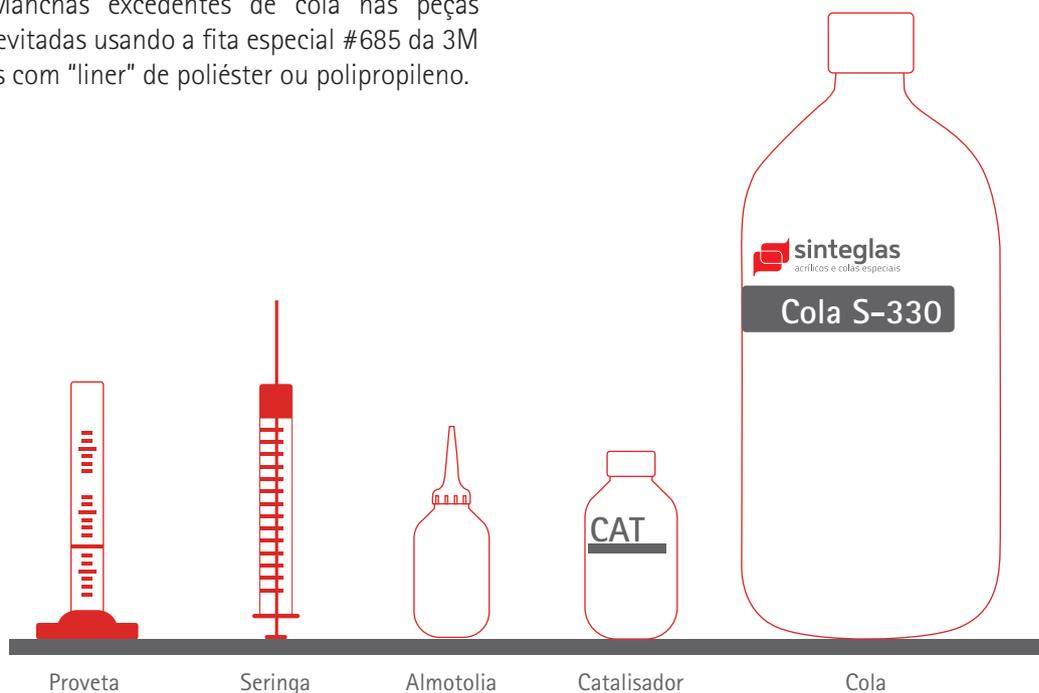
Para o processo de colagem de chapas acrílicas é necessária uma base de trabalho plana, além de forte ventilação ou remoção de vapor, pois os vapores dos solventes são mais pesados que o ar. Também se deve cobrir a área de trabalho com vidro ou com filme de polietileno ou polipropileno, visando proteger a mesa de trabalho e as áreas de colagem que não devem entrar em contato com a cola. O método mais fácil para se utilizar cola polimerizável para unir duas partes em acrílico, se faz através de uma pistola especialmente preparada para esta finalidade. Estes dispositivos devem misturar automaticamente os dois componentes da cola, de carga substituível, e permitir relativamente fácil aplicação através da ponta do aplicador.

Quando não se utiliza pistola de aplicação, então deve ser empregada uma balança ou provetas, um recipiente para mistura e uma almotolia para cola. A balança deve possuir precisão de um grama para avaliação do peso dos adesivos. Escolha um recipiente redondo, de vidro ou polietileno - desde que seja insolúvel, para a mistura dos componentes da cola. Para agitar uma pequena quantidade de cola, use uma haste de vidro ou polietileno.

Gabaritos de montagem e grampos fixadores são usados constantemente como acessórios de colagem para produção em série. As partes que serão coladas podem ser presas com clips, grampos, pesos e fitas adesivas. Manchas excedentes de cola nas peças podem ser evitadas usando a fita especial #685 da 3M ou similares com "liner" de poliéster ou polipropileno.

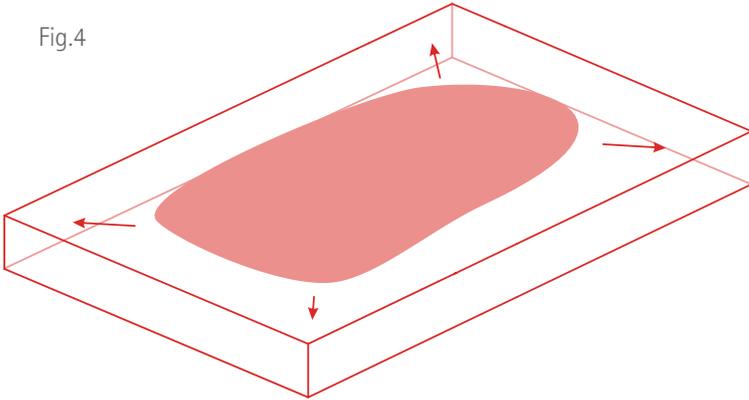


Exemplo de colagem perfeita utilizando cola 2 componentes.



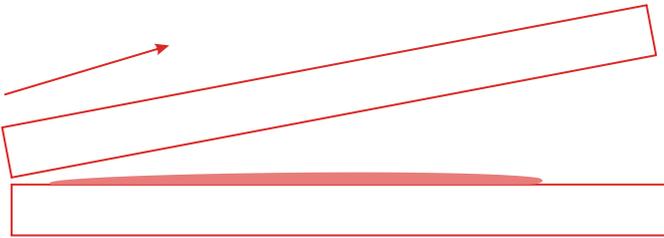
4. Colagem face a face (laminação)

Fig.4



A colagem face a face pode ser realizada em áreas horizontais ou verticais. Chapas finas ou grossas podem ser coladas horizontalmente, contudo, blocos ou tarugos também podem ser colados verticalmente. Para a colagem horizontal, a cola não deve conter bolhas e deve ser depositada sobre a superfície da chapa a aproximadamente 1/3 de distância das bordas (fig.4). As bordas de um dos lados das chapas podem ser unidas com uma fita adesiva (formando uma "dobradiça"). Comece a unir as chapas a partir da "dobradiça", abaixando progressivamente a chapa superior de maneira a distribuir a cola uniformemente entre as chapas. Com isto eventuais bolhas serão expulsas para fora da colagem (fig. 5).

Fig.5



Chapas grossas ou tarugos devem manter entre si um vão de aproximadamente 1,2 mm, com uso de espaçadores como fios de náilon, por exemplo.

Caso as bolhas se formem enquanto a cola é aplicada, devem ser extraídas com arames finos com a cola ainda úmida. As bolhas presentes em grandes áreas de colagem podem ser eliminadas perfurando-as também com um arame fino e removidas rapidamente para fora da massa do adesivo. Deixa-se uma abertura de aproximadamente 2,0 mm no topo da colagem por onde será envasada a cola para dentro do vão.

A colagem vertical tem várias vantagens - uma delas é que o processo pode ser realizado mesmo a cola apresentando pequenas bolhas.

5. Colagem de topo

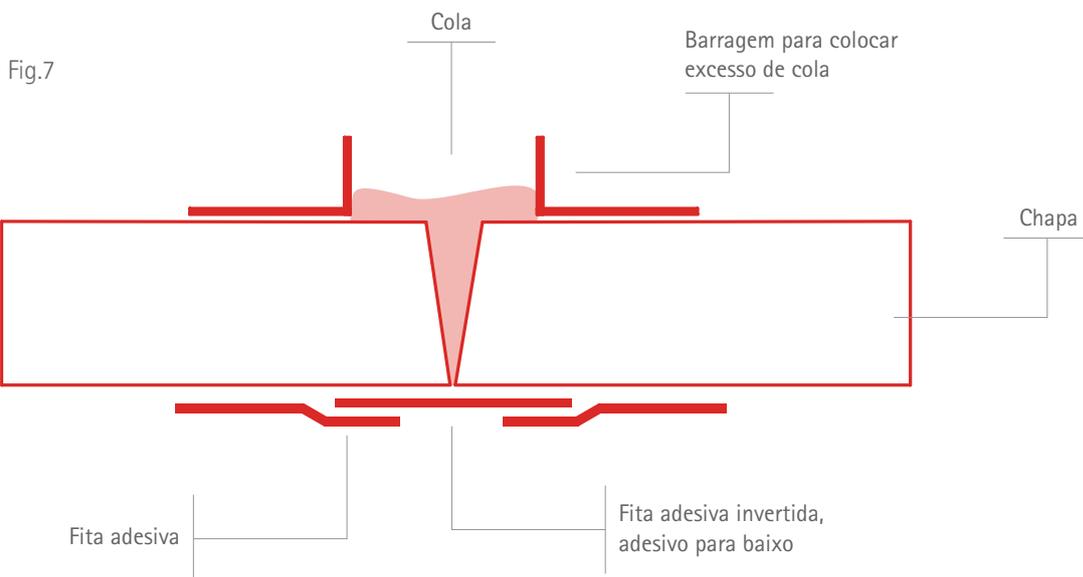
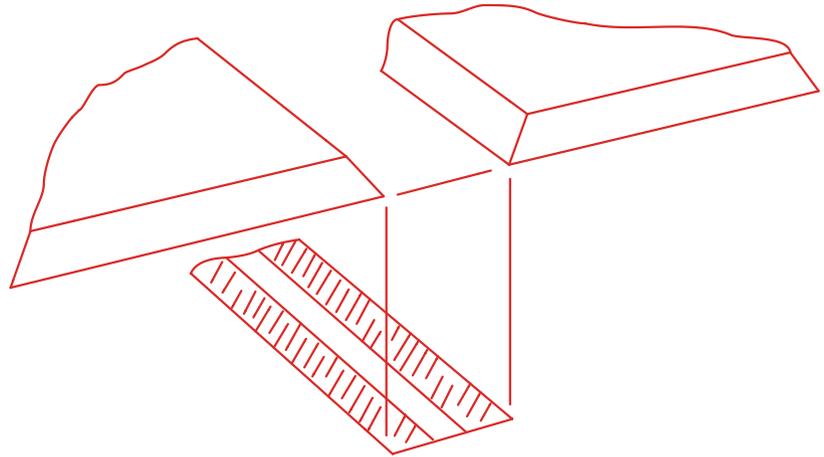
Para criar uniões de topo, fixe as placas em uma base plana, deixando um vão de pelo menos 0,8 mm entre elas. Vede a parte de baixo cobrindo a abertura com uma fita adesiva sem adesivo na parte central ou com a fita invertida, evitando o contato do adesivo da fita com a cola acrílica (fig. 6). Aplique a cola na junta despejando-a pela abertura maior do vão, lenta e continuamente, evitando assim a formação de bolhas.

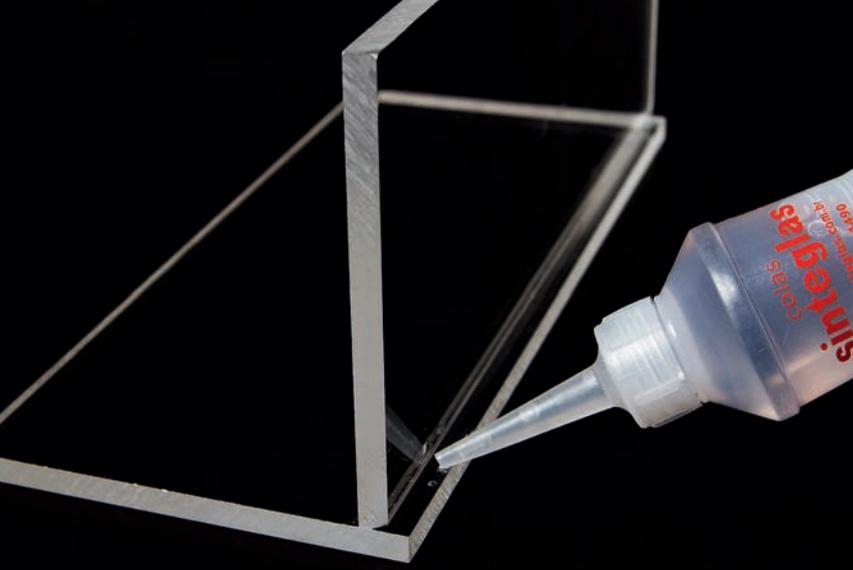
A forma do vão da colagem depende basicamente da espessura das placas que serão coladas de topo. União de topo em V, com ângulo de abertura de 5 a 10° possibilitam maior resistência, para chapas finas - até 6,0 mm. Para chapas de 8,0 mm ou mais, recomenda-se ângulos menores.

A contração da cola durante a polimerização é de cerca de 15 a 20% em volume. Forma-se uma superfície côncava (menisco) na face da colagem quando seca. Para compensar esta contração, deve-se usar um pequeno excesso de cola no início da aplicação. Pode-se usar uma barragem com folha de alumínio fino ou fita adesiva larga.

Em alguns casos, com chapas muito grossas, será necessário um preenchimento posterior com nova preparação de cola (fig. 7).

Fig.6





Aplicação externa da cola, sistema ideal que evita contato de cola com produto acondicionado.



Eliminando excesso com uma fresa.

6. Colagem em ângulos

As uniões devem ser elaboradas utilizando-se gabaritos adequados para garantir que as partes se fixem nos ângulos desejados durante a colagem e a secagem.

Quando se projeta uniões em ângulo, é difícil conseguir folgas ou espaços uniformes para a colagem, especialmente quando as uniões são longas e em chapas finas.

Bordas esquadrejadas e regulares são adequadas para serem unidas com colas polimerizáveis, pois permite que a borda de uma das chapas seja chanfrada e posicionada diretamente na superfície superior da outra chapa (fig. 8).

Para produzir uma união firme e resistente, deve-se deixar um pedaço da chapa de baixo de sobra em relação à borda da peça vertical visando escorar o preenchimento do excesso da cola (fig. 9). Depois da secagem, o excesso pode ser cortado e eliminado e a união lixada e polida (figuras 10 e 11).

Fig. 8

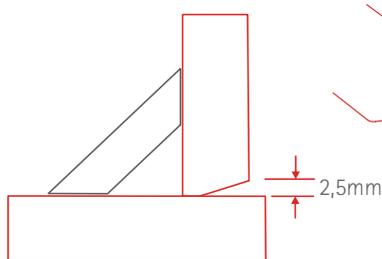


Fig. 9

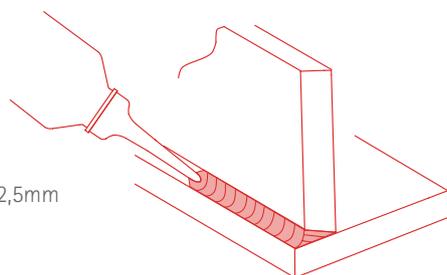


Fig. 10

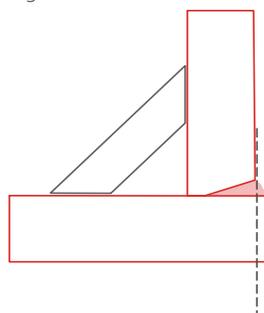
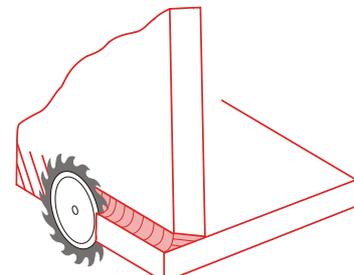


Fig. 11

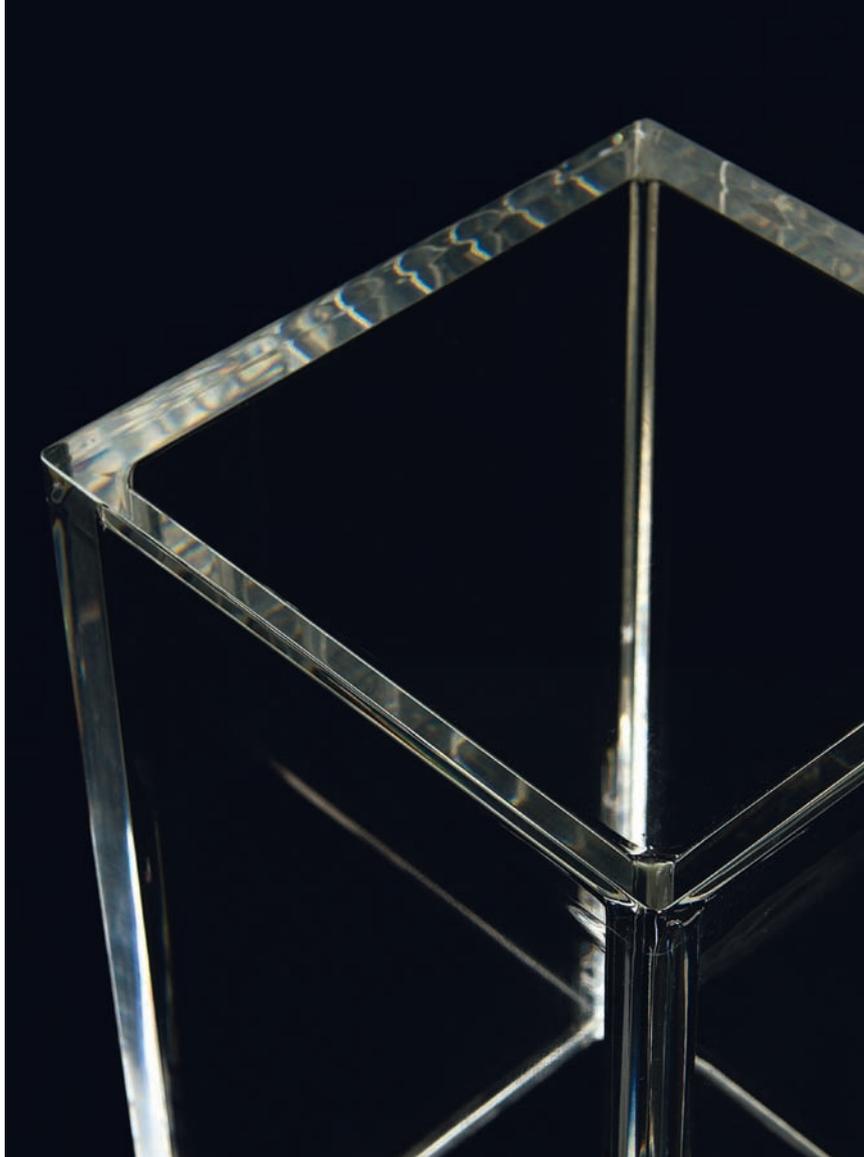


Acabamento das uniões

A quantidade de cola usada na união deve ser a necessária e suficiente de forma a reduzir ao mínimo os trabalhos posteriores de acabamento, como usinagem e polimento.

As superfícies podem ser acabadas com lixas d'água fina ou lâ de aço, para então serem polidas, visando produzir uniões com alta qualidade ótica.

Recomenda-se realizar o destencionamento ou "annealing" das chapas para eliminar as tensões da colagem. O excesso de borda mais cola endurecida devem ser removidos utilizando-se uma fresa bem afiada com ponta de metal duro (widea).



Produto acabado.

OBSERVAÇÕES:

Chapas acrílicas são termoplásticos combustíveis, portanto, devem ser tomadas as devidas precauções para proteger o material de chamas e de fontes de elevadas temperaturas.

As informações e instruções contidas neste catálogo não devem ser tomadas como garantia às quais o Instituto Nacional para o Desenvolvimento do Acrílico assumira responsabilidade legal. Os usuários devem fazer seus próprios experimentos e testes para determinar a adequação do melhor sistema de colagem para seu propósito ou aplicação específica.

Siga expressamente as recomendações de segurança do fabricante dos equipamentos e materiais utilizados na colagem das chapas acrílicas.

Sinteglas

a cola certa para cada necessidade



Este catálogo sobre colagem de chapas acrílicas foi patrocinado e desenvolvido a partir de experiências e conhecimentos da Sinteglas.

Realização: _____

Patrocínio: _____



www.indac.org.br



www.sinteglas.com.br