

## Instruções para montagem de vidros blindados

O objetivo desse trabalho é mostrar quais são os cuidados e operações básicas que devem ser seguidos no sistema de montagem dos vidros blindados, para a diminuição de defeitos normalmente encontrados principalmente referentes as delaminações causadas por contaminação química ou instalação inadequada.

### 1. Preparação dos vidros antes da instalação.

**1.1** Evite a remoção da máscara que protege o policarbonato. Na necessidade de remoção, utilize máscara do tipo PAB – 201 da Promaflex (Grupo Velletri, tel.: 5536-0093, fax.: 5543-1013);

**1.2** Nunca aplique fitas adesivas do tipo "fita crepe" ou similar diretamente na superfície do policarbonato. Sua posterior remoção poderá arrancar a camada de *hard coating* protetora do policarbonato.

### 2. Colagem de pastilha do retrovisor, suporte para os vidros das portas e perfis nos vidros das portas traseiras.

**2.1** Nunca raspe o *hard coating* do policarbonato para a colagem da pastilha do espelho retrovisor, suporte da máquina de vidro ou perfis dos vidros das portas traseiras. Muitos adesivos atacam o policarbonato (vide informe técnico nº 7 - Ataque químico ao policarbonato), comprometendo a resistência balística do vidro blindado, além de favorecer o aparecimento de fissuras e delaminações.

**2.2** Somente devem ser usados adesivos apropriados para a colagem de policarbonato e metal. Certifique-se com seu fornecedor que o adesivo escolhido é compatível com o policarbonato e o filme de poliuretano.



Local da colagem da pastilha raspado em xadrex.



Local da colagem da pastilha furado.



Local da fixação do suporte do vidro da porta.



Uso de adesivo não específico para policarbonato (ver trinca no PC)



Trinca no PC



Ataque químico ao PC causando delaminação

### 3. Adesivos para colagem dos vidros

3.1 Especifique o adesivo de acordo com os materiais a serem colados e o módulo de elasticidade desejado (adesivo de módulo normal ou de módulo alto – HM). Lembre-se que os vidros são componentes estruturais da carroceria e a colagem inadequada pode causar a quebra do vidro (consulte o informe técnico nº 6 - O vidro como componente estrutural)

3.2 Especifique as dimensões do cordão de adesivo, conforme instruções do respectivo fabricante;

3.3 No policarbonato, utilize somente adesivos específicos para o mesmo.

3.4 Sempre faça ensaios de adesão normatizados, para se certificar que os métodos de aplicação e cura estão de acordo com os especificados pelo fabricante do adesivo;

3.5 Somente use os produtos de limpeza, ativadores de superfície, promotores de adesão, calços, etc, especificados ou aprovados pelo fabricante do adesivo.

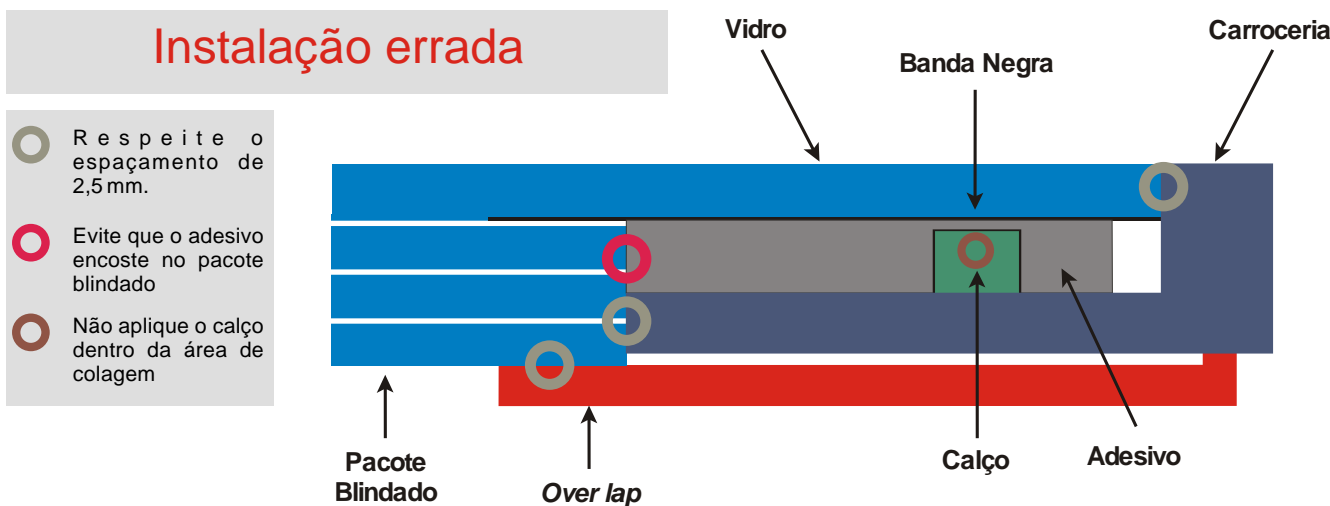
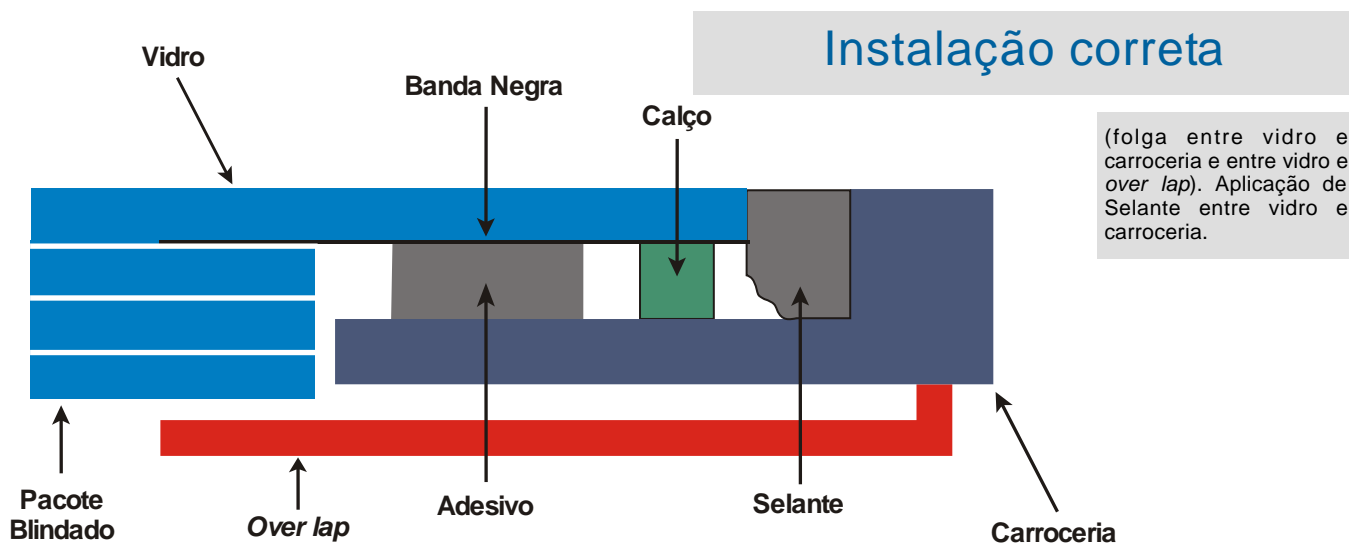
### 4. Ajustes dos vidros

4.1 Os ajustes dos vidros devem ser realizados sempre antes da preparação do vidro ou da estrutura para colagem (item 5), para que a adesão não fique prejudicada pelo manuseio e contaminação da área colada;

4.2 Após o sistema instalado, o vidro não poderá ter contato com a carroceria ou *over laps*. Deve existir uma folga de, pelo menos, 2,5 mm entre vidro e a carroceria e entre o pacote e o *over lap*;

4.3 O confinamento do pacote poderá causar delaminação do vidro;

4.4 O contato do vidro com qualquer parte metálica, mesmo que pontual, poderá gerar a quebra do mesmo;



## 5. Preparação do vidro para a aplicação do adesivo

### 5.1 Pré-limpeza das superfícies a serem unidas.

**5.1.1** Verifique com o fabricante do adesivo qual é o produto recomendado para se fazer a pré-limpeza das superfícies. Nunca use querosene, gasolina, *thinner*, ou outro elemento químico que possa atacar o policarbonato (vide informe técnico nº 7 - Ataque químico ao policarbonato). Sugerimos a utilização de **ÁLCOOL ISOPROPÍLICO**.

### 5.2 Limpeza e ativação das superfícies.

**5.2.1** Na retirada dos vidros fixos originais, somente retirar o adesivo da carroceria momentos antes da instalação do vidro (a remoção do adesivo deve ser feita de modo que não ocorram riscos na pintura da carroceria). Se a carroceria ficar exposta (área sem pintura) é necessário tratá-la com fundo anticorrosivo.

**5.2.2** As superfícies a serem unidas devem estar limpas, secas e isentas de qualquer resíduo de pó e oleosidade. Verifique com o fabricante do adesivo quais são os produtos de limpeza e ativação de superfície que devem ser empregados na preparação dos substratos.

### 5.3 Promotores de adesão (*primers*).

**5.3.1** Verifique com o fabricante de adesivo as recomendações para o uso de *primers*, pois substratos diferentes podem necessitar de *primers* diferentes.

**5.3.2** A maior parte dos primers comerciais é extremamente agressiva ao policarbonato. Certifique-se de que estes não entrem em contato com o mesmo, para que seja evitado ataque químico.

### 5.4 Determinação da área de colagem.

**5.4.1** Identifique antecipadamente a posição de colagem, para então fazer a sua preparação.

**5.4.2** Para que o sistema de união entre vidro, adesivo e carroceria comporte-se conforme previsto, é essencial que a área colada seja suficiente para transmitir todos os esforços a que o sistema estará submetido nas condições de trabalho.

**5.4.3** O cordão de adesivo deve ser colocado sobre a superfície preparada.

**5.4.4** Falhas na preparação da superfície e dimensionamento do cordão podem causar falhas de adesão e, conseqüentemente, entrada de água, delaminação e quebra do vidro.

## 6. Aplicação do adesivo

**6.1** Nunca permita que o vidro tenha contato com a carroceria. Utilize calços fora da área de colagem;

**6.2** Verifique com o fabricante do adesivo a espessura do cordão recomendada;

**6.3** Na colocação do "fio de ouro" utilize material comprovadamente não agressivo ao policarbonato e aos filmes. Sugerimos a utilização de adesivo de poliuretano que não contenha tolueno em sua formulação para esta aplicação;

**6.4** Nunca utilize qualquer massa de vedação para proteger a borda do pacote. Todos os vidros blindados são fabricados com um selante de borda (acabamento preto na borda do pacote). As massas de vedação contêm elementos químicos incompatíveis com os filmes de laminação e o policarbonato. Elas podem gerar fissuras no policarbonato e delaminação no vidro blindado.

**6.5** As massas de vedação reduzem a área de colagem, diminuindo a resistência do conjunto e prejudicando a adesão da cola no vidro.



Ataque químico ao policarbonato (causado pela massa de vedação) causando delaminação e trinca do policarbonato

## 7. Cura do Adesivo

**7.1** Deve-se seguir rigorosamente as informações do fabricante do adesivo, pois a cura deste depende da temperatura, da umidade relativa e do tipo de adesivo. A utilização do veículo antes do tempo de cura recomendado pode implicar em problemas, tais como: entrada de água, trinca nos vidros, falha na adesão do vidro à carroceria e, principalmente, arrancamento do vidro provocado por um eventual acionamento do *air bag*.

## 8. Lubrificação das canaletas

**8.1** Utilize produtos comprovadamente não agressivos ao policarbonato e aos filmes, na lubrificação das canaletas dos vidros móveis;

**8.2** Não utilize lubrificantes em spray. Em sua maioria, contêm óleos (que favorecem a delaminação) e propelentes que são potentes veículos para transporte dos fluidos mesmo por locais de baixa permeabilidade.

## 9. Filmes escurecedores

**9.1** Filmes escurecedores internos tipo insul-film não podem ser moldados com aquecedores de alta temperatura bem como não podem ser retirados com solventes. A utilização de aquecedores na sua instalação poderá comprometer a vida útil da laminação.

## 10. Reparo de pintura do carro blindado com utilização de estufa

**10.1** Vidros blindados com policarbonato não podem ser colocados em estufas de pintura de alta temperatura. Sua utilização poderá comprometer a vida útil da laminação.

## 11. Observações finais

**11.1** Em caso de dúvidas, entre em contato com a Gepco, através da seção "fale conosco" do site [www.gepco.com.br](http://www.gepco.com.br)

**11.2** Estas são orientações básicas. Revisões e novas versões poderão ser divulgadas no futuro, substituindo a versão atual.

**11.3** Os conceitos emitidos neste documento são de exclusiva responsabilidade do corpo técnico da Gepco Industria e Comércio Ltda.

## 12. Agradecimentos

IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas), IPD (Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento do Exército Brasileiro), Sika Industry, Solutia Brasil, TCT Indústria e Comércio, Sr. Nelson Roberto Dias (Grupo Protege), Dr. Francisco Folgar (Inter Materials), Mr. James M. Touchet (M.J.R. Enterprises), Mr. Tom Hayes (Huntsman Urethane), Mr. Karl Wiecking (Deerfield Urethane) e Mr. Terry F. Jacobsen (Sierracin/Sylmar Corporation).