

REVESTIMENTOS LAMINADOS

Revestimentos de forma geral não é um processo tão simples como aparenta. Fatores como qualidade do substrato, umidade, alcalinidade, perfil de ancoragem, etc., influenciam diretamente na escolha do material e processo de aplicação.

Quanto à aderência, além da influência citada acima, considere que há um coeficiente de dilatação térmica diferente entre o substrato e o revestimento, e isto também deve ser considerado. É claro que há tecnologias próprias para resolver todas estas influências o que torna o processo muito caro e necessita de mão de obra especializada.

São utilizados também na recuperação de tanques e equipamentos fabricados em fiberglass que sofrem desgastes por agressões ao longo do tempo de uso, o que chamamos de recuperação do “liner”.

De forma resumida e como sugestão aí vão algumas dicas:

- 1) Procure detectar se há umidade presente internamente na alvenaria. Coloque um plástico transparente grosso (40x40cm aprox.) fechado perifericamente com fita adesiva e verifique após algumas horas se há condensação interna de umidade. Isto não pode ocorrer.
- 2) Verifique se não há pressão negativa, ou seja, umidade do solo minando na superfície interna do tanque.
- 3) O tratamento superficial do substrato é, na maioria dos casos, de fundamental importância para o sucesso do revestimento. Adote critérios confiáveis para cada tipo ou condição do substrato.
- 4) Normalmente métodos de limpeza mecânica por lixamento, jateamento, escovamento com cerdas de aço são utilizados, seguidos de limpeza química com solventes voláteis.
- 5) Aplique uma primeira demão de resina catalisada (Primer) em toda a superfície e aguarde a secagem. Esta camada permitirá uma aderência do laminado e poderá detectar a presença de umidade ocasionando uma mancha turva e esbranquiçada.
- 6) Opcionalmente (tecnologia de aproximação de coeficientes de dilatação térmica quando aplicados sobre aço ou concreto) prepare uma massa com Gel Primer catalisado(1 parte) e quartzo malha 30/50 (2 partes) e aplique com desempenadeira de aço. Se utilizar este sistema aplique imediatamente (antes de secar a massa) um tecido de vidro ou uma manta 450 impregnada com resina catalisada. Rolete com rolete de alumínio para tirar as bolhas de ar.
- 6) Caso opte pela laminação direta (sem item 4) lamine uma manta 450 por vez. O laminado ideal é de 2 mantas.

Fiber Center Indústria e Comércio Ltda.

Fábrica e Vendas: (11) 4746-5700 - **Depto.Técnico:** (11) 9102-0916 – 7722-4873
Lojas: Santo André (11) 4422-9200 - Campinas (19) 3281-5111 - Curitiba (41) 3021-5357
Belo Horizonte (31) 3411-4080 - S.J.Rio Preto (17) 3238-4530
Site: www.fibercenter.com.br – **e-mail:** vendas@fibercenter.com.br – dtec@fibercenter.com.br

7) Reforços com tecidos de fibra de vidro podem ser incorporados ao laminado, sempre entre camadas de manta, para garantir a resistência mecânica em áreas de grande solicitação, como regiões de junção de fundos e costados, pescoços de flanges, etc.

O laminado estrutural é construído com fibras de vidro picadas ou contínuas, dependendo do processo de fabricação. Sua espessura é calculada para resistir à esforços externos atuantes no equipamento.

O laminado estrutural é protegido da atmosfera e do intemperismo por uma camada de 0,1 mm a 0,25 mm de espessura, rica em resina, conhecida como laminado externo. As fibras de vidro não devem ficar expostas à ação do sol, água, de vapores ou respingos corrosivos. Se a superfície externa dos equipamentos tiver contato com vapores ou respingos corrosivos, o laminado externo deve ser construído com véu de superfície, como o interno. O véu de superfície, como sabemos, protege o laminado contra trincas, além de assegurar uniformidade.

Você completou a “camada estrutural” ou “laminado estrutural”.

Qualquer que seja o meio corrosivo, é importante que a estrutura de Fiberglass seja provida de um laminado interno rico em resina para impedir que as fibras de vidro tenham contato direto com substâncias agressivas. Esse laminado rico em resina (também conhecido como “liner”) é sempre o último a ser aplicado. Para sua laminação, a última camada de manta deve estar ainda úmida para o perfeito assentamento do véu. A laminação é executada com rolos e roletes que forçam a resina, ainda no estado líquido, a penetrar e molhar o véu de superfície.

Véu é uma manta fina formada por fibras de polipropileno ou poliéster saturado, unidas termicamente, sem ligante. A ausência de ligante melhora a resistência química dos véus, tão necessária no laminado interno. O uso de véu de superfície no “liner” das estruturas para ambientes agressivos é necessário pelas razões seguintes:

O véu assegura uniformidade de espessura (mínimo de 0,25 mm) no laminado.

Os laminados construídos com véu tem melhor resistência à abrasão e ao impacto que os de resina pura, sem véu.

A presença do véu impede que as fibras de vidro do laminado intermediário aflorem à superfície.

O véu de superfície minimiza o surgimento e propagação de trincas no laminado interno.

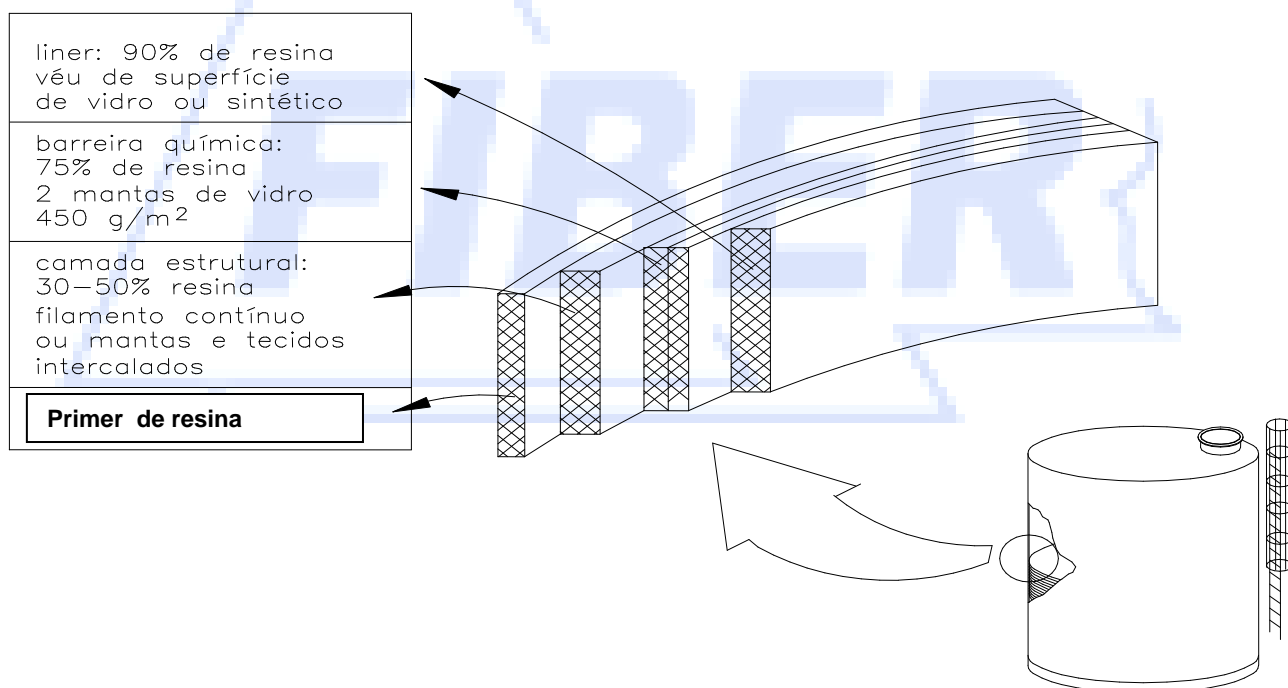
Fiber Center Indústria e Comércio Ltda.

Fábrica e Vendas: (11) 4746-5700 - **Depto.Técnico:** (11) 9102-0916 – 7722-4873
Lojas: Santo André (11) 4422-9200 - Campinas (19) 3281-5111 - Curitiba (41) 3021-5357
Belo Horizonte (31) 3411-4080 - S.J.Rio Preto (17) 3238-4530
Site: www.fibercenter.com.br – **e-mail:** vendas@fibercenter.com.br – dtec@fibercenter.com.br

Apesar do véu não aumentar as propriedades mecânicas do laminado e não ser considerado reforço, seu uso é obrigatório.

O laminado interno, com 90% de resina e 10% de véu, suporta o ataque direto do ambiente agressivo. Os poliésteres são ligeiramente permeáveis à molécula de pequenas dimensões que atravessam o laminado interno causando empolamento e perda de propriedades mecânicas no laminado intermediário. A permeabilidade dos laminados depende da temperatura, do tamanho das moléculas e da natureza química delas. Algumas aplicações exigem o uso de múltiplas camadas de véu para reduzir a presença de moléculas agressivas no laminado intermediário.

Laminado típico resistente à corrosão



Como a resina é a responsável pela resistência ao ataque químico, é muito importante que o liner e a barreira química sejam bem confeccionados, de modo a garantir alta concentração de resina. **Vale ressaltar, que para as resinas ATLAC e DION, não há**

Fiber Center Indústria e Comércio Ltda.

Fábrica e Vendas: (11) 4746-5700 - **Depto.Técnico:** (11) 9102-0916 – 7722-4873
Lojas: Santo André (11) 4422-9200 - Campinas (19) 3281-5111 - Curitiba (41) 3021-5357
Belo Horizonte (31) 3411-4080 - S.J.Rio Preto (17) 3238-4530
Site: www.fibercenter.com.br – **e-mail:** vendas@fibercenter.com.br – dtec@fibercenter.com.br

necessidade da utilização do duplo véu de superfície, podendo-se utilizar apenas um véu de superfície

LINER – é a superfície em contato direto com o ambiente corrosivo. É constituído de 90 % de resina e 10 % de véu de superfície. Dependendo do ambiente químico, o véu pode ser de vidro C ou de fibra sintética (véu orgânico). Espessura mínima do liner é de 0,25 mm

BARREIRA QUÍMICA – é a superfície subsequente ao liner. É recomendada para impedir a penetração de produtos químicos, uma vez que o liner não é totalmente impermeável. Constituída de 75% de resina e 25% de manta. Espessura mínima é de 2,5 mm.

CAMADA ESTRUTURAL – é a responsável pela resistência mecânica do laminado. Formada pela seqüência de manta/tecido ou filamentos contínuos enrolados. Constituída de 30% à 50% de resina dependendo do processo de fabricação utilizado.

7.2) PÓS-CURA

O grau de interligação dos laminados processados a temperatura ambiente pode não ser adequado para algumas aplicações que exigem alta resistência à solventes. Nesses casos os laminados devem ser pós-curados. A pós-cura consiste na submissão do laminado a altas temperaturas durante intervalo de tempo especificado, com o objetivo de aumentar o grau de cura da resina. A temperatura de pós-cura depende da resina, sendo em geral ligeiramente superior à sua máxima temperatura de transição vítrea. Acima da transição vítrea as moléculas adquirem mobilidade e as interligações que caracterizam a cura, acontecem com maior facilidade. Assim, a pós-cura deve ser feita acima da máxima temperatura de transição vítrea (Tgmax) para que seja obtido o grau de interligação máximo atingível pela resina.

A grande maioria das aplicações dos equipamentos de Fiberglass não exige otimização de sua resistência a solventes. Nestes casos, a cura simples, à temperatura ambiente, é suficiente para satisfazer as necessidades da aplicação e os laminados não precisam ser pós-curados. Porém, existem aplicações em que a pós-cura é indispensável. A pós-cura deve ser feita quando o ambiente for muito agressivo ou para impedir que o estireno residual contamine o material armazenado no equipamento.

As recomendações seguintes são aplicáveis para pós-curar laminados de Fiberglass.

Fiber Center Indústria e Comércio Ltda.

Fábrica e Vendas: (11) 4746-5700 - **Depto.Técnico:** (11) 9102-0916 – 7722-4873
Lojas: Santo André (11) 4422-9200 - Campinas (19) 3281-5111 - Curitiba (41) 3021-5357
Belo Horizonte (31) 3411-4080 - S.J.Rio Preto (17) 3238-4530
Site: www.fibercenter.com.br – **e-mail:** vendas@fibercenter.com.br – dtec@fibercenter.com.br

A temperatura deve ser 10° C superior ao ponto de transição vítrea correspondente à cura completa da resina (Tgmax).

O tempo de pós-cura pode variar de 1 a 3 horas, dependendo da temperatura.

Os laminados curados pelo sistema BPO-DMA devem ser pós curados imediatamente após a laminação ou, no mais tardar, 1 semana depois.

Porém se a relação (por peso) BPO:DMA for aproximadamente 40:1 com 250 a 500 ppm de DMA e 10.000 a 20.000 ppm de BPO, a pós-cura pode ser feita até 3 meses após a laminação.

Os laminados curados com o sistema MEKP-Cobalto podem ser pós-curados a qualquer momento após a laminação . Como regra geral, o sistema MEKP-Cobalto deve ser preferido para laminados a serem pós-curados.

Existem aplicações (hipoclorito de sódio, por exemplo) que exigem o sistema de cura BPO-DMA. Nesses casos devem ser observados os teores de DMA e BPO, recomendados, bem como o máximo tempo de espera entre o término e o início da laminação e o início da pós-cura.

Para evitar contaminação do material armazenado (alimentos), os equipamentos devem ser lavados com vapor, para remover resíduos superficiais. O banho de vapor deve ser feito apenas na parte interna do equipamento, após a pós-cura.

A pós-cura deve ser feita com ar seco.

8) IMPORTÂNCIA DO CONTROLE :

Há várias décadas , os equipamentos produzidos em Poliéster Reforçado com Fibras de Vidro , tem demonstrado excepcional resistência , quando empregados para suportar uma grande quantidade de agentes agressivos , em situações das mais adversas . Tratando-se de equipamentos, cujo uso é de grande responsabilidade , é evidente que a sua construção seja fundamentada em base puramente técnica , que assegure o melhor comportamento no decorrer de longo tempo em atividade . Assim sendo , além do emprego da melhor tecnologia de produção , é necessário que a escolha da resina adequada para cada situação , seja feita com o máximo critério .

A presente literatura , tem por finalidade facilitar o diálogo entre especificadores , fabricantes e usuários dos equipamentos , objetivando-se o melhor aproveitamento

Fiber Center Indústria e Comércio Ltda.

Fábrica e Vendas: (11) 4746-5700 - **Depto.Técnico:** (11) 9102-0916 – 7722-4873
Lojas: Santo André (11) 4422-9200 - Campinas (19) 3281-5111 - Curitiba (41) 3021-5357
Belo Horizonte (31) 3411-4080 - S.J.Rio Preto (17) 3238-4530
Site: www.fibercenter.com.br – **e-mail:** vendas@fibercenter.com.br – dtec@fibercenter.com.br

dentro do binômio custo/durabilidade . Nem sempre a resina de maior custo significa a escolha mais adequada dentro dos parâmetros técnicos .

Serão abordados aqui , vários tipos de resinas entre uma vasta série de polímeros termofixos , produzidos pela RESANA , desenvolvidos , especialmente , para trabalharem em ambientes quimicamente agressivos .

A tabela que faz parte deste “GUIA DE RESISTÊNCIA QUÍMICA” , foi elaborada mediante os resultados de testes acelerados e controlados em laboratório , que , na pratica , tem representado o comportamento extrapolado . Contudo , são dados orientativos que , obrigatoriamente , deverão ser confirmados pelos interessados , quanto à viabilidade de uso, portanto possíveis variáveis não previstas podem modificar os resultados fornecidos , como por exemplo , o processo de fabricação , diferença entre a qualidade do material testado e o de uso proposto , etc .

Os testes foram extraídos de normas técnicas , especialmente elaboradas para emprego no campo do Poliéster Reforçado com Fibra de Vidro . Entretanto , não devem ser interpretados como uma garantia de nossa parte , quanto ao comportamento dos equipamentos produzidos , cabendo , portanto , todo o mérito e responsabilidade ao usuário das resinas , em quaisquer graus , restringindo-se à nossa competência , o fornecimento dos nossos produtos dentro da qualidade e características contidas nos seus respectivos Boletins Técnicos .



Fiber Center Indústria e Comércio Ltda.

Fábrica e Vendas: (11) 4746-5700 - **Depto.Técnico:** (11) 9102-0916 – 7722-4873
Lojas: Santo André (11) 4422-9200 - Campinas (19) 3281-5111 - Curitiba (41) 3021-5357
Belo Horizonte (31) 3411-4080 - S.J.Rio Preto (17) 3238-4530
Site: www.fibercenter.com.br – **e-mail:** vendas@fibercenter.com.br – dtec@fibercenter.com.br