

Manual de Construção De Barcos  
Método Stitch-and-Glue



Manual de construção de barcos em compensado naval e epóxi  
material de suporte ao curso de construção de barcos em Stich-and-Glue  
[www.madeiramarestaleiroescola.com.br](http://www.madeiramarestaleiroescola.com.br)

Autor: *Gustavo Dantas*  
*Yacht Designer*

Apoio

***Redelease***<sup>®</sup>

*Resinas, Fibras de Vidro, Cargas e Acessórios*  
[www.redelease.com.br/](http://www.redelease.com.br/)

## 1. Introdução

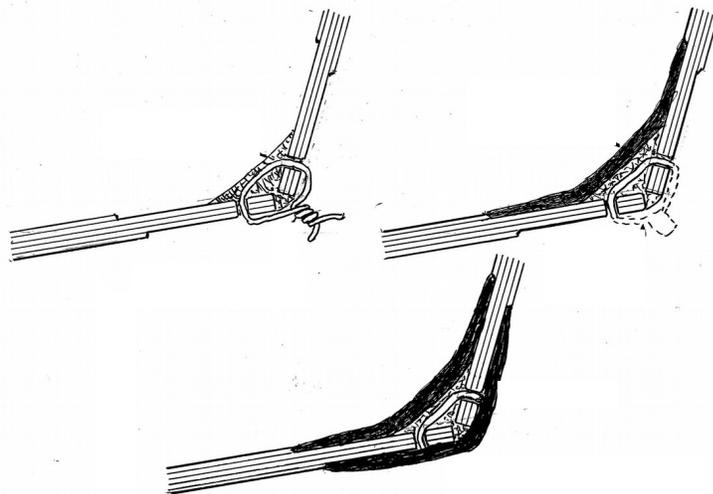
Nas páginas deste manual você vai aprender a construir barcos em compensado naval pelo método Stitch-and-Glue. O manual de construção vai apresentar, passo-a-passo, o processo de montagem, laminação, e acabamento de barcos. Depois do curso você vai ter conhecimento e experiência com as principais técnicas e materiais, e vai poder construir veleiros, lanchas, barcos a remo, caiaques, enfim, qualquer barco até cerca de 26 pés, acima do qual, embora seja possível usar esta técnica, são precisos outros conhecimentos.

Estude atentamente todo o material antes de começar o curso. Você aproveitará muito mais as aulas teóricas e práticas. Se tiver dúvidas, entre em contato conosco por email.

### 1.2 Vamos Construir um Barco

O método “Stitch-and-glue” foi desenvolvido para simplificar a construção de embarcações de pequeno porte, dispensando cavernas e longarinas, e as operações complexas e demoradas de montagem de um casco tradicional. Suas qualidades estruturais derivam da combinação da leveza e resistência do compensado, e das incríveis qualidades da resina epóxi reforçada com fibra de vidro.

Para construir um barco pelo método “costure-e-cole”, o pré-requisito básico são as peças do casco cortadas com precisão. As chapas de compensado são unidas uma a outra por meio de emendas de fibra de vidro saturada com resina epóxi. A união é tão eficaz que é mais forte que o compensado adjacente. Veja abaixo um esquema simplificado de como as peças são unidas e coladas:



Para construir seu veleiro, você vai precisar de algumas ferramentas elétricas e manuais, elas serão pedidas ao longo deste manual, mas aqui vai uma lista do que você certamente vai precisar:

- Serra tico-tico para cortar as peças de compensado
- Furadeira, com brocas para madeira, para fazer as costuras
- Espátulas de plástico, um rolo de laminação, pincéis (de 1,99 mesmo, muitos, e baratos, para descartar)
- Algumas ferramentas você vai construir, como uma prancha para lixar o casco e

- sargentos feitos de cano de PVC
- Opcionalmente, você pode usar lixadeira elétrica e pistola de pintura, mas não é imprescindível
- Ferramentas manuais comuns

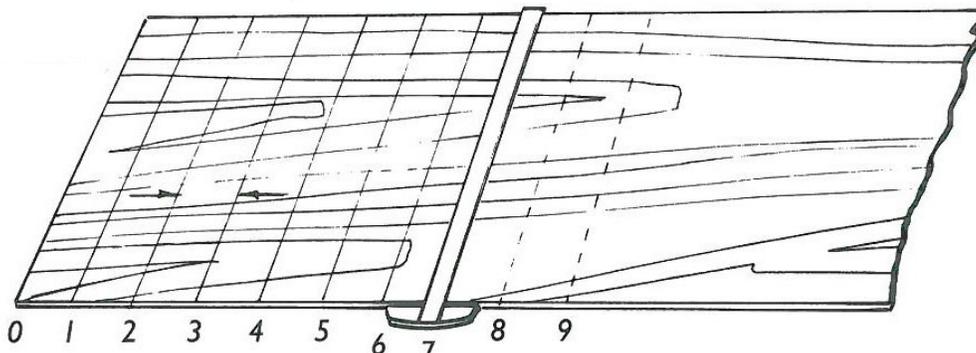
## EPI

Equipamentos de Proteção Individual são necessários sempre que você operar máquinas ou manusear resina epóxi e fibra de vidro. Quando você estiver cortando ou furando, use sempre óculos de proteção. Nunca se usa luvas com furadeira ou outras ferramentas rotativas. A luva pode ficar presa na ferramenta e os resultados podem ser muito piores que um corte na pele. Mas ao manusear as chapas de compensado, use luvas de couro (luvas de raspa são muito baratas e muito eficientes, e duram para sempre) para evitar ferimentos provocados por farpas. Ao lixar madeira, entretanto, use sempre máscara de papel, pois o pó de serra, se inalado, é cancerígeno.

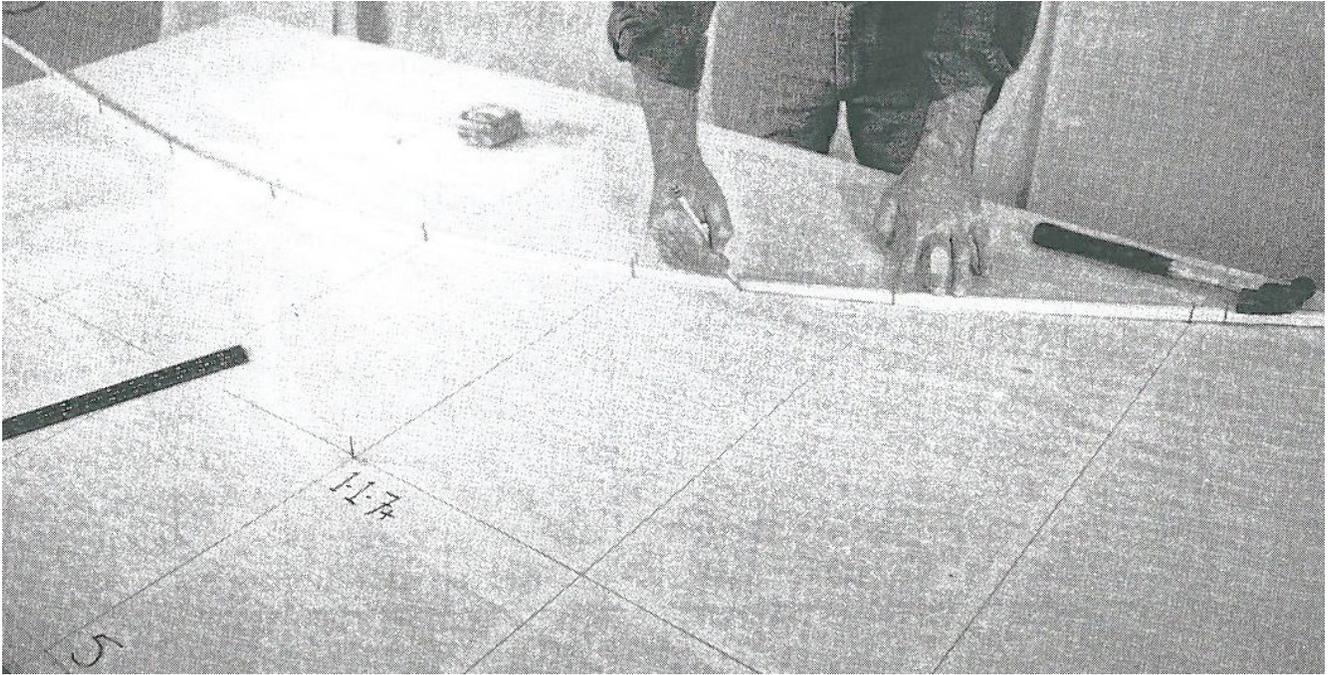
A resina epóxi não tem o cheiro forte da resina poliéster, e não é muito perigosa, mas você deve sempre usar máscara (com filtro de carvão ativado) e luvas. Eu uso luvas de látex ou vinil, em geral mais de um par por vez, para retirar uma delas quando estiver muito grudada com resina e poder continuar trabalhando. A exposição prolongada ao epóxi pode gerar sensibilização, e você pode desenvolver alergias muito intensas, por isso é imprescindível evitar qualquer contato com a pele e a inalação dos vapores. Use sempre óculos de proteção ao manusear resinas, para evitar respingos nos olhos. Cuidado com solventes para limpeza de pincéis, em geral a base de acetona, são bastante tóxicos se em contato prolongado com a pele ou inalados por muito tempo. Mantenha todas as embalagens de produtos químicos fechadas e guardadas em lugar seguro, longe das crianças.

## Passo 1 – construção dos cascos

1. corte das chapas do casco: Cascos feitos pelo método Stitch-and-glue não precisam de picadeiro e balisas, basta cortar as chapas, unir chapas que formam cada peça com emendas de fibra de vidro e epóxi ou tacos de compensado colados com epóxi, e depois costurar as peças com braçadeiras Hellermann até o casco atingir sua forma final.

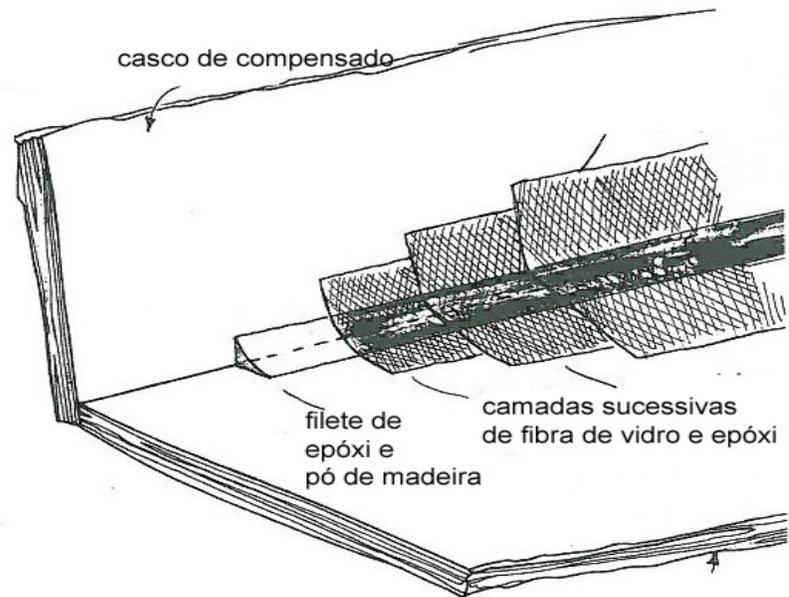


*Ilustração 1: as linhas transversais tem o espaçamento indicado nas plantas do planificado. Marque os pontos por onde passam as linhas do casco nas distâncias cotadas*



*Ilustração 2: você pode colocar um preguinho marcando o ponto por onde passa a linha, depois use um caibro flexível para riscar o corte da chapa. O caibro deve encostar em todos os pregos*

- 1.1 costura e colagem: a costura é feita do meio para as extremidades. Nos chines o casco já adquire sua forma final. Na borda o casco tende a fechar, por isso, pode-se colocar temporariamente caibros espaçadores, com as mesmas dimensões e nos lugares onde serão colocadas as anteparas. Assim que fizer a costura do casco, proceda com a filetagem (epóxi+pó de serra). Antes de aplicar o filete, é preciso saturar o compensado com resina pura. O filete deve ser feito quando a resina atingir o ponto de gel (rígida, mas ainda grudenta). A aplicação das fitas de fibra pode ser feita sobre os filetes depois de tempo similar. Cole por dentro primeiro, cobrindo as braçadeiras com o filete. Cole por fora após retirar as braçadeiras.

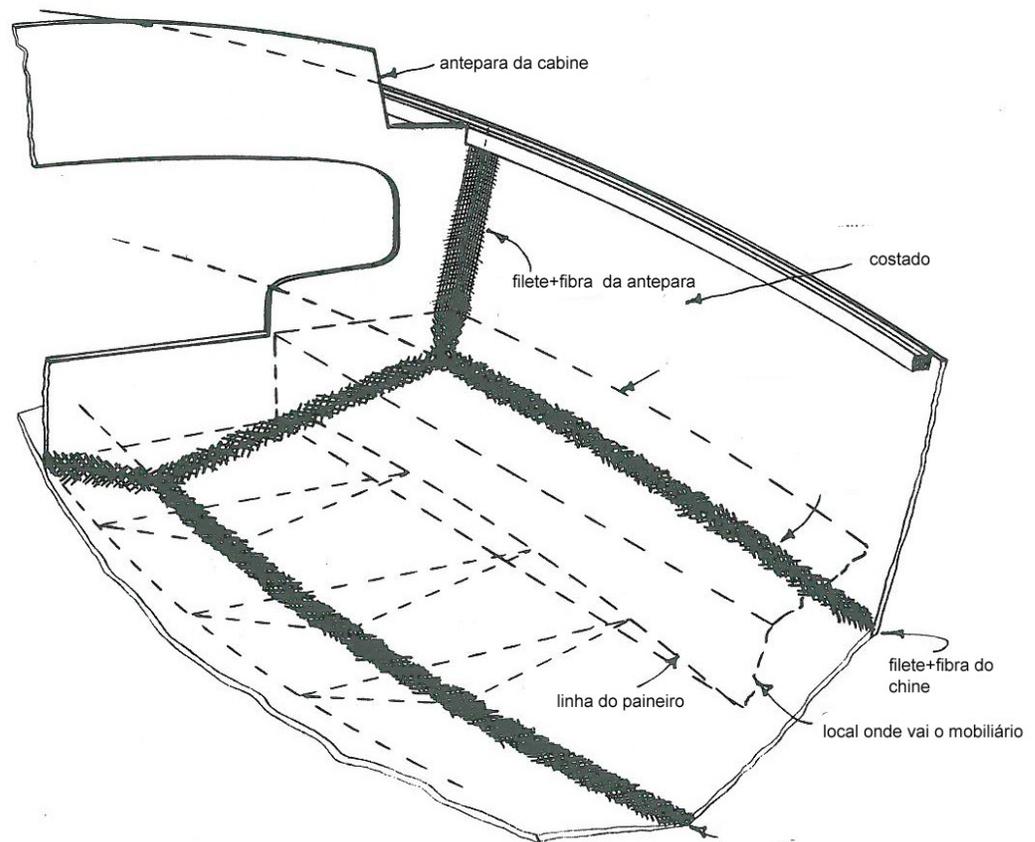


*Ilustração 3: estrutura básica de uma junta stitch-and-glue*



*Ilustração 4: filetando um chine - a consistência da massa é similar a de creme de avelã. Use uma espátula curva para não precisar lixar muito o filete*

- 1.2 Anteparas: As anteparas são estruturais e devem ser coladas pelo mesmo processo de filetar e fibrar. O tamanho delas pode ser ajustado no lugar, para corrigir pequenos erros de construção e a inclinação das chapas.



*Ilustração 5: exemplo de fixação de antepara. Depois de pronto, o casco se torna uma estrutura monobloco onde anteparas e mobiliário ajudam a dar rigidez ao conjunto*

- 1.3 Deck: o deck pode ser fechado depois que todas as peças de madeira grande foram colocadas, inclusive mobiliário. Entretanto, recomendo fazer até mesmo a pintura e selagem final com o casco aberto, para facilitar o acesso e para trabalhar com luz natural e ar fresco.

## 2. Preparação

Neste capítulo vamos abordar as fases iniciais da construção de um barco, que são a organização e preparação do seu estaleiro, o corte das chapas do casco, e a junção das chapas para fazer as placas do costado e fundo.

### 2.1 Organizando o espaço

Para construir seu barco stitch-and-glue, você vai precisar de um espaço um pouco maior que o próprio barco para fazer a montagem. Se você dispõe de um espaço generoso, melhor, pois vai trabalhar com espaço de circulação e vai poder organizar seu material melhor. Mas se você só tem uma vaga de garagem, tudo bem. Montando o barco sobre uma base com rodinhas você otimiza o espaço que tem disponível.

Um espaço fechado, ou ao menos coberto, protegido da chuva, é essencial. O

material deve ser guardado longe da água, em local arejado. Não compre resina epóxi nem madeira se você não pretende construir logo. Embora o epóxi dure bastante se guardado corretamente, quanto mais novo, melhor.

## 2.2 Montando o suporte

Barcos stitch-and-glue são construídos de “cabeça para cima”, sobre um suporte simples, que pode ser equipado com rodinhas para facilitar a movimentação na oficina. O suporte pode ser produzido com restos de compensado e régua de pinus ou qualquer madeira que você tiver a sua disposição. Um par de cavaletes simples também pode servir.

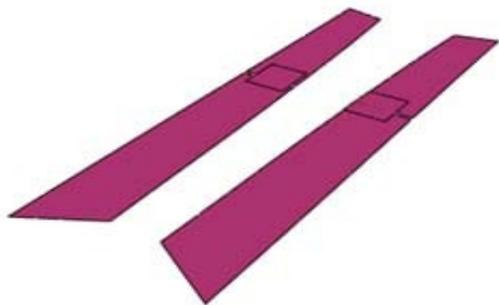
**Dica!** Coloque rodinhas no suporte para facilitar a montagem em espaços reduzidos. Você pode empurrar para os lados para ter mais espaço para trabalhar ao redor do casco, e pode tirar ele mais facilmente de sua garagem se precisar (por exemplo, para montar mastro e estaiamento).

## 2.3 Cortando chapas

O primeiro passo é cortar as peças grandes do casco. Projetos trazem desenhos das peças do costado planificadas, e lembre-se: o fundo e o deck de proa são em geral meios-cortes. Você deve cortar, desenhar sobre o compensado, depois espelhar e desenhar o lado oposto, de forma a ter a peça toda. Isso foi feito para garantir a simetria da planta cortada.

## 2.4 Fazendo juntas

Após o corte das chapas, você vai precisar unir as duas metades de cada chapa do costado, da quina intermediária e do fundo, além das laterais da cabine. Para isso existem dois métodos, ambos seguros, mas de graus de dificuldade diversos.



**2.4.1 Juntas “butt-joints”:** São as juntas mais fáceis de fazer. Basta unir as peças com um bloco, do mesmo compensado da peça em questão, com 20cm de largura. Ele é colado com epóxi nas duas peças da chapa, e você pode fixá-lo temporariamente com parafusos (depois da resina curar é só retirá-los e tapar os furos com resina epóxi).

**2.4.2 Juntas de fibra-epóxi:** Para unir duas chapas com epóxi, é só laminar uma camada

de tecido de fibra de vidro de 200g com resina epóxi sobre a área da junta. Como a união deve ser feita dos dois lados, você precisa esperar um dos lados secar para virar e fazer o outro lado.

**Dica!** Toda a madeira que vai para seu barco deverá ser completamente selada com epóxi. Você pode fazer isso a medida em que costura e faz a aplicação de fibra e resina. É importante não esperar muito entre uma aplicação de resina e outra, para que ocorra o “crosslinking” entre camadas. Se a resina já estiver bem seca na hora de aplicar mais resina, limpe bem a resina de base, porque provavelmente ela apresentará uma fina camada de

poeira, que é um depósito de aminas que migraram para a superfície durante a cura. Use uma esponja com água e sabão.

### 3. Montagem do casco

A montagem do casco é rápida e relativamente fácil. Para esta etapa você precisará ter seu suporte pronto, e vai usar uma infinidade de braçadeiras Hellermann (braçadeiras de nylon). Prefira as mais fortes, pois você vai precisar usar a força delas para trazer as peças para formar a roda de proa. Depois de costurado o fundo (fundo e peças intermediárias), você vai iniciar o processo de filetagem e fibragem da união costurada. Veja abaixo os passos desta etapa.

Apóie o fundo sobre o suporte, depois coloque as duas peças do costado na posição correta em que elas vão ser costuradas. Comece a furar do centro para as extremidades. Fure e costure sempre alternando, a cada costura, o lado e a direção (comece com as duas costuras centrais, depois faça as duas costuras adjacentes na direção da proa, e em seguida duas na direção da popa. Prossiga desta forma até costurar totalmente as 3 peças. Se você fez tudo certo, elas estarão no formato que o casco terá após sua conclusão.



A próxima etapa é a filetagem. Você precisa criar uma transição arredondada, suave, de uma chapa para a outra, senão, ao colar a fibra de vidro, ela vai formar bolhas de ar e descolar da madeira antes de curar. Como a fibra não vinca, ela precisa de uma curvatura para acompanhar a transição de um painel para outro.

#### 3.2 Costurando espelho de popa

Em seguida você pode amarrar o espelho de popa, que deve ser costurado às peças do casco. Você vai notar que a linha de borda vai ficar um pouco “achatada”. Você pode garantir sua curvatura na hora da colagem colocando a antepara principal no lugar

(encaixada apenas, você só vai colar ela no lugar depois de colar todo o fundo e costado) ou colocar uma barra de madeira com comprimento igual a largura da anteparas na linha de borda.



O processo de filetagem é o mesmo das etapas anteriores, assim como a colagem da fita de fibra.

#### 4. Interior

Antes de fechar a cabine e o convés, vamos fazer todo o interior do barco. Primeiro vem as anteparas, depois as peças do fundo, e por fim mobiliário. Neste tipo de barco, o mobiliário está integrado a estrutura do casco, para reduzir complexidade e peso. Você pode alterar o layout e desenho das peças do interior, somente com supervisão do projetista.



Note que pequenos ajustes serão necessários para encaixar as anteparas no lugar apropriado, pois você vai ter que arredondar os cantos onde filetou, e se fibrou todo o fundo, provavelmente vai precisar lixar um pouco as bordas das anteparas para encaixar sem pressão. É importante que o encaixe seja justo, sem precisar forçar e sem folgas. Pequenas falhas podem ser facilmente preenchidas com uma massa de epóxi, aerosil e pó de serra.

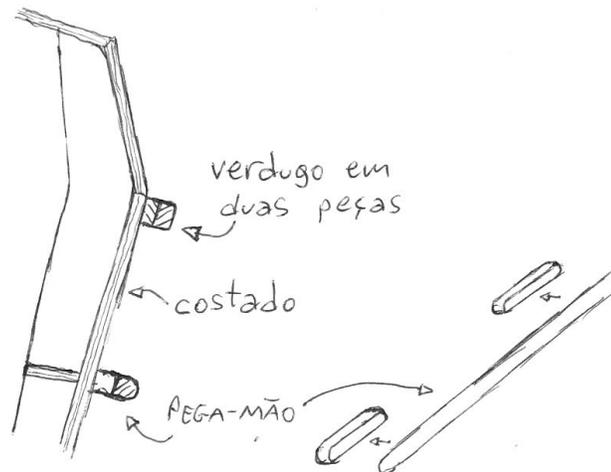
#### 4.1 Anteparas: corte e fixação

As anteparas principal é fixada da mesma forma que o espelho de popa. Duas braçadeiras em cada lado que apóia sobre uma superfície do casco são suficientes em geral. A antepara deve ser filetada pelos dois lados, e colada com fitas de fibra da mesma forma que o casco.

#### 4.2 Outros elementos do casco

O verdugo é estrutural, funciona como uma longarina externa também. Além disso você pode colocar um “pega-mão” mais ou menos na metade do casco para facilitar manobras de puxar o barco na praia, ele também vai proteger o casco de pancadas laterais e reforça longitudinalmente o casco. Estas peças deverão ser de madeira maciça, como cedro, cedrinho ou outra madeira resistente.

Se você quiser usar parafusos para fixar o verdugo, parafuse-os de dentro para fora, e retire-os quando a resina curar.



Internamente, reforços laminados serão indicados nos desenhos para alojar os parafusos dos fusis, e para distribuir as cargas de tração do estaiamento. Reforços de fibra de vidro devem ser aplicados nas junções com as anteparas.

## 5. Exterior

Nesta etapa vamos abordar o acabamento externo do barco. O primeiro passo é virar e fazer a fibragem do casco. Você vai precisar filetar as quinas lixando, aplicar uma fita de fibra e resina epóxi, e depois pintar. A resina epóxi, apesar de suas incríveis propriedades mecânicas, se degrada na presença dos raios UV. Por isso é muito importante proteger todas as partes expostas ao sol, com pintura. Existem várias possibilidades nesta área. O melhor é usar tintas PU, bicomponentes, ou vernizes alifáticos, apropriados para uso naval. Entretanto, um bom esmalte sintético é perfeitamente adequado, e custa muito menos.

### 5.1 Virando o casco

Agora que o casco todo está montado, é hora de virar o casco e fazer a colagem externa. Primeiro você deve fazer um filete como o interno, só que externo, desbastando com uma grossa e depois lixando. A fibra é aplicada da mesma forma que a interna. Se você quiser investir um pouco mais em segurança e resistência, você pode aplicar uma camada de fibra de vidro em todo o casco, ou somente na região abaixo da linha d'água, para aumentar a resistência a abrasão, já que você vai raspar o fundo na praia, na carreta e tirando cracas.

### 5.2 Pintura do casco

Limpe todo o casco com desengraxante ou álcool anidro (etanol), a pintura pode ser feita com rolinho ou pistola. Siga os procedimentos relativos a cada tipo de tinta e método de pintura.

Após a pintura, se você quiser um acabamento mais refinado, lixe a pintura com lixa d'água 400, 800 e 1000, progressivamente, utilizando um taquinho de borracha, e água corrente, para deixar a pintura bem lisa. Depois é só polir com massa de polimento, com estopa de algodão usando uma boina de polimento montada a uma furadeira. O polimento deve ser feito somente quando o barco estiver fechado e pintado integralmente.

## Conclusão

Com esta apostila, você aprendeu como barcos stitch-and-glue são feitos. Com o curso, você vai aprender a parte prática, que é a maior barreira para a maioria dos construtores artesanais. Vai se sentir confiante para escolher um projeto e começar a construir seu próprio barco. Preste muita atenção nas aulas, pois a apostila acima cobre a técnica geral, mas é o aprendizado prático, e a teoria oferecida durante o curso, que vão fazer a diferença.