

## Pintura sobre casco laminado com poliéster (resina isoftálica)

Data: 17/Jul/2003

Revisão: 1v11

Edição: Alex F Pereira <http://www.barcomania.com.br> alex@barcomania.com.br

Colaboração: Carlos Neckel, proprietário e construtor do Kyrie. [caneckel@yahoo.com.br](mailto:caneckel@yahoo.com.br)

<http://br.groups.yahoo.com/group/mar-aberto/>

Este documento descreve uma seqüência prática e econômica para se pintar um barco. A descrição foi feita pelo Engº. Carlos Neckel, proprietário e construtor do Kyrie, um veleiro de 23 pés que atualmente está em fase de construção. O objetivo do documento é servir como referência para pinturas e sugerir outros procedimentos ou materiais mais baratos que possam ser utilizados em pequenos barcos que não permanecem diariamente sobre a água ou a intempéries. Os procedimentos descritos abaixo são válidos para laminação feita em resina isoftálica ou epóxi, as seguintes fases serão descritas:

**Laminar – lixar – emassar – lixar – aplicar primer – pintar**



**Foto do veleiro Kyrie ( MC23 ) em construção**

## **“SEGURANÇA”**

**PARA MANUSEAR RESINAS, ACELERADORES, CATALIZADORES, ENDURECEDORES, TINTAS, SOLVENTES, DILUENTES E TODOS OS PRODUTOS QUÍMICOS ENVOLVIDOS NA LAMINAÇÃO E PINTURA DE UM BARCO POR MENOR QUE SEJA, SEMPRE UTILIZE OS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS DE PROTEÇÃO ADEQUADOS. LUVAS, MÁSCARAS, PROTETORES DE OUVIDO, ÓCULOS DE SEGURANÇA, MACACÃO, ETC., ANALISE CADA TAREFA E O GRAU DE PROTEÇÃO QUE ELA REQUER. TODOS OS PRODUTOS UTILIZADOS NA LAMINAÇÃO E PINTURA TEM SEU GRAU DE TOXIDEZ. NÃO ECONOMIZE NA PROTEÇÃO DA SUA SAÚDE!!!!!!**

### **Fase 1 – Laminar o barco**

A laminação foi feita sobre compensando utilizando-se resina isoftálica na seqüência, manta/tecido/manta. A manta é o elemento de ligação entre a madeira e o tecido de fibra de vidro e entre tecidos. A primeira camada após a madeira será de manta e a última camada será de manta também, com o objetivo de se conseguir uma superfície mais lisa e facilitar o lixamento. De acordo com o projeto do barco, a quantidade de camadas pode sofrer variações (manta/tecido/manta/tecido/manta...). Em um pequeno Dingue, pode-se usar somente manta (por ex. 300g/m<sup>2</sup>) ou apenas um tecido fino (por ex. 180gr/m<sup>2</sup>).

Para se laminar convés, normalmente utiliza-se somente manta com duas ou mais camadas, utiliza-se somente a manta devido a grande diferença de formas (quinas, etc) do convés que dificultam a utilização do tecido, por ser mais grosso. A resina poliéster apesar de não aderir bem à madeira, tem a vantagem do preço e de se contrair, o que compensa em parte o problema de aderência. A proporção do consumo de resina para fibra de vidro é de +/- 60% de resina para 40% de fibra (em peso).

#### ***Dicas sobre a laminação:***

- Se utilizar resina epóxi na laminação, procurar não diluir a resina ela já deve vir com a consistência certa. O endurecedor deve ter um tempo de cura de +/- 1hora. Normalmente existem endurecedores para resina epóxi, de cura rápida ou cura lenta. A combinação destes dois tipos é que irá determinar em conjunto com umidade e temperatura do ambiente, o tempo de cura. O endurecedor poderá já ser fornecido (misturado) para um determinado tempo de cura ou poderá vir separado e a própria pessoa misturar nas proporções indicadas pelo fabricante. Solicite sempre o informativo técnico do fabricante sobre a resina e endurecedor que estiver adquirindo.
- Deve-se iniciar a laminação, preferencialmente na parte da manhã, em condições de pouca umidade, e temperatura acima de 18 graus Celsius.
- Procure planejar as etapas para a laminação, corte as peças de manta e/ou tecido no tamanho e na forma que serão aplicados ao casco. Enumere todas as peças, marcando com o mesmo número a peça e o local de onde ela foi medida, desta forma se determina o local correto de cada peça, isso facilitará e agilizará a laminação.
- Pode-se também aplicar a resina diretamente no tecido e/ou manta antes de aplicá-los ao casco do barco, basta cobrir uma mesa com plástico ( a resina não adere no plástico), depois pegue cada uma das peças já cortadas e coloque em cima da mesa, passe a resina sobre ela, finalmente coloque a peça no local já marcado.
- Antes de iniciar a laminação, fazer uma limpeza no casco para remover toda a poeira e passar um solvente para remover qualquer resíduo de gordura e etc.

- Para impregnar a madeira ou compensado com epóxi, basta diluir com álcool líquido (não o combustível) ou acetona até no máximo 5%.
- Para limpeza usa-se álcool ou acetona, porém deve-se preferencialmente, utilizar o diluente sugerido pelo fabricante da resina.
- Se você usar resina poliéster isoftálico com NPG na laminação, pode utilizar o [Monômero de estireno \(diluente para resina poliéster\)](#), ele também pode ser aplicado na massa feita com resina de poliéster. Na primeira demão sobre o compensado ou madeira, diluir na proporção de 30% para obter uma boa impregnação na madeira. Nas camadas subseqüentes diluir com monômero na proporção máxima de 5%. Se a resina não for pré-acelerada (que é preferível), usa-se o Nafteno de Cobalto (acelerador) na proporção de 0,6% em volume para a resina (6ml por kilo de resina).
- Após a colocação do acelerador (NUNCA MISTURE OS DOIS COMPONENTES JUNTOS (acelerador+catalizador), EXISTE PERIGO DE EXPLOSÃO) usa-se o catalisador M.E.K. na proporção de 1,2% a 2% em volume para a resina (12 até 20ml por kilo de resina).
- Para laminar o convés, pode-se utilizar a resina poliéster ortoftálica (mais barata), pois está área não terá contato direto com a água. O procedimento de preparação será o mesmo da resina poliéster Isoftálica.
- Para uma melhor qualidade na laminação do convés, pode ou deve-se utilizar a mesma resina poliéster isoftálica utilizada na laminação do casco. Para obter um resultado melhor ainda tem-se a opção da resina epóxi.

Laminação sendo realizada

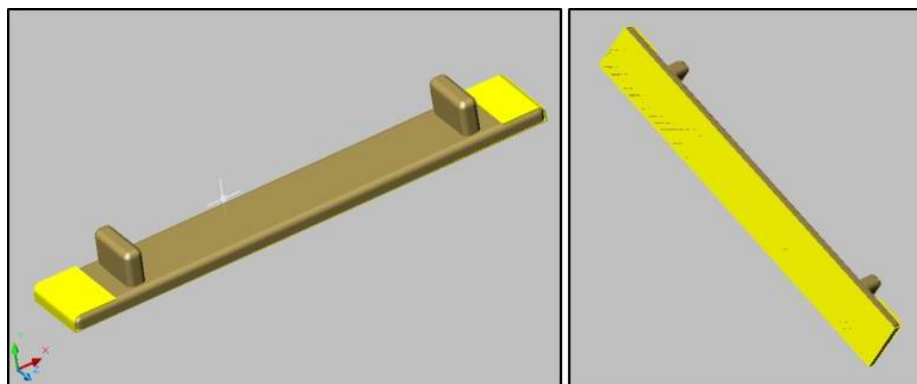


## Fase 2 – Lixar a superfície laminada

- **Deve-se** remover as irregularidades “maiores” deixadas pelo escoamento da resina e os “calombos” resultantes da aplicação das camadas ou junções de fibra de vidro (tecido e manta). Pode-se utilizar uma lixadeira de disco, utilizando-se o disco de grão 16 ou 24, inicialmente.
- Depois de remover as irregularidades maiores, inicia-se o acabamento mais refinado lixando-se o barco com uma lixadeira de cinta ou um taco de madeira (figura abaixo). Inicia-se o lixamento com o grão 36, à medida que a superfície fica mais regular e lisa, você pode aumentar o grão da lixa para 40; 50; 60; 80, nesta fase devemos procurar um acabamento liso e uniforme. Compre lixa para madeira, a mesma lixa vendida em metro para carpintarias e marcenarias.

### **Dica:**

*Taco de madeira: Você pode fazer esta ferramenta, cortando um pedaço de compensado de 6mm na largura da lixa vendida em metro (12cm). Coloque na parte superior da madeira dois pegadores de madeira. Se você colar a lixa sobre o taco utilizando cola de sapateiro (Cola de contato) o taco pode ser utilizado na mesma hora. Lixas compradas em metro são mais baratas, com a dimensão de 12cmx80cm se obtém um melhor resultado no trabalho, porém o tamanho pode ser alterado em função de uma melhor adaptação de quem for lixar. À medida que a lixa for se desgastando, basta removê-la do taco e limpar o excesso, depois aplique a cola na madeira e na nova lixa, espere aproximadamente cinco minutos antes de unir as duas partes, feito isto, pode-se usar imediatamente o taco.*



Lixando com máquina após a fibragem (esquerda) e utilizando o taco sobre a massa (direita)

### Fase 3 – Aplicar a massa sobre a resina e lixar.

Pode-se comprar nas lojas, uma massa pronta, por exemplo, a massa epóxi Interfill 830 da International, a qualidade é ótima, mas o preço um pouco “salgado”. Algumas pessoas utilizam massa para lanternagem, a mesma massa utilizada em oficinas de chapeação de automóveis, porém esta resina não é apropriada para contato direto com a “água”.

A massa apropriada pode ser fabricada por você mesmo, obtendo-se um bom preço e uma boa qualidade. Para se fazer a massa pode-se escolher as seguintes opções:

**a) Resina poliéster isoftálica misturada com talco industrial:** Mais barato, porém é dura de lixar. Esta massa é similar à massa utilizada em carros, porém é feita com resina poliéster isoftálica, diferente das utilizadas em carros, feita com resina ortoftálica não indicada para barcos. O talco custa aproximadamente R\$ 13,00 o pacote de 20kg.

**b) Resina isoftálica misturada com micro esferas de vidro ou plástica:** Massa mais cara, porém fácil de lixar. A micro esfera custa +/- R\$ 50,00 o kg (porém rende bastante). Com 5kg de resina e +/- 1kg de micro esfera, se faz 10kg de massa. Todo o casco do veleiro Kyrie foi emassado com 15Kg de massa. Pode-se agregar à esta mistura, uma pequena quantidade de aerossil (um copo de 200ml para cada 5kg de resina), isso melhora a composição isotrópica da massa.

**Dica:** Para colorir a massa de branco, usa-se dióxido de titânio, bastam duas colheres para a quantidade de massa acima - vende-se pacotes de ½ kg +/- R\$6,00

Para preparar a massa, pegue a quantidade correta de acelerador para a resina a ser utilizada e misture bem na resina, em seguida adicione a micro esfera de vidro ou o talco industrial até atingir uma consistência cremosa, não muito dura, pois dificulta a aplicação. Coloque sobre um pedaço de madeira, aproximadamente umas 150gr de massa por vez, agora com uma seringa aplique o catalisador (até 2%) sobre a massa e misture bem. Você tem 5 minutos ou um pouco mais de tempo para aplicar, antes de começar a reagir. Aplique a massa sobre a superfície do casco, preferencialmente com uma desempenadeira de aço flexível ou uma espátula de 12cm plástica flexível. Para facilitar o lixamento, pode-se utilizar após espalhar a massa com a desempenadeira, uma lâmina de serrar ferro de dentes finos (menor que 2mm) e passá-la por sobre a massa, criando pequenos sulcos que irão ajudar e facilitar o desbaste posterior com lixa.

**Dica:**

- Não coloque grandes quantidades de massa na desempenadeira.
- Não use um recipiente com bordas tipo bandeja ou bacia plástica pequena, isso acelera a reação.
- A desempenadeira de metal é a mesma utilizada por pintores para aplicar massa corrida nas paredes.

Quando a massa estiver seca, em aproximadamente 30min, o lixamento pode ser iniciado, utilizando uma lixa de grão 40, à medida que a superfície vai melhorando o nivelamento, ficando mais “lisa”, deve-se trocar as lixas sempre buscando lixas de grãos maior 60 ou 80, lixas mais finas irão dar um acabamento melhor. Após a primeira lixada, visualmente, deve-se descobrir onde estão os “buracos ou depressões” na superfície do barco. Para isso, prepara-se um “contraste” vermelho ou de outra cor, misturando-se álcool líquido (pode ser o combustível) com anilina vermelha ou de outra cor (a mesma utilizada em bolo), pinte a superfície que foi emassada e lixada, com um rolinho de pintura ou pincel. Lixe novamente a superfície de forma a remover o contraste vermelho. Nos locais onde permanecer a tinta vermelha, significa que existe um “buraco ou depressão” que deve ser preenchido com massa e lixado novamente. Esta fase estará finalizada quando não existir mais as manchas vermelhas do contraste. Não é necessário remover a tinta vermelha (contraste) para se colocar massa sobre ela. Nesta fase não devemos utilizar a lixadeira elétrica e pode-se ir aumentando o grão da lixa (mais finas), à medida que o casco vai ficando mais liso e uniforme. É opcional após o lixamento da massa se aplicar uma demão de resina epóxi para impermeabilizar e selar o casco.



Preparando a massa e adicionando o catalisador



Aplicando Contraste.

## Fase 4 – Aplicar os primers e tintas

Antes de se aplicar à tinta, devemos aplicar um primer de aderência, sua função é criar aderência em superfícies muito lisas como o epóxi e/ou fibrado de poliéster. O primer pode ser o Galverette da International - 1 demão – rendimento por litro= 12,0m<sup>2</sup>.

Após o primer de aderência aplica-se à tinta de fundo, um primer também agora de consistência diferente (mais grosso), este primer serve como fundo para a tinta de acabamento ou como acabamento final, porém ficando fosco aveludado.

Finalmente aplica-se à tinta de acabamento que pode ser:

**Tinta PU bicomponente:** A melhor em qualidade e durabilidade (Que pode ser a Perfection 709 da International – duas ou três demãos – rendimento por litro= 12m<sup>2</sup>).

**Tinta PU mono componente:** Melhor que a sintética, porém de qualidade e durabilidade menor que a bicomponente.

**Tinta sintética:** Menor durabilidade e qualidade.

*Obs: Existem outras marcas de tintas e bases para uso náutico que também poderão ser usadas. Exemplificamos com uma das marcas mais conceituadas para uso náutico, apenas como exemplo.*

Algumas dicas abaixo são para as pessoas que desejam pintar um pequeno barco de 3 ou 4 metros e não esperam que a pintura dure muito tempo, durando 3 ou 4 anos já será lucro. Para barcos que não permaneçam sobre a água e as intempéries todos os dias.

Perguntas:

- 01) Aplicar a massa é um refinamento? Depende do acabamento que se deseja. Eu particularmente acho importante, e o custo é pequeno pelo resultado obtido.
- 02) Poderia se tapar as imperfeições com massa, aplicar o primer e pintar? Sim
- 03) Poliéster e isoftálica são a mesma resina? Resina plástica (poliéster) pode ser Ortoftálica (mais usada para construções de objetos que não ficarão em contato direto com a água – carros, etc. - também utilizada para laminar o convés de barcos) ou Isoftálica que é apropriada para construção naval. As outras resinas na “escala para melhor” seriam a resina Ester-Vinílica e depois a epóxi (a melhor de todas).
- 04) Existe um relato de um Dingue que está em perfeito estado, pintado somente com um selador acrílico sobre o compensado ou a madeira e em seguida uma tinta acrílica (a base d’água, utilizada na construção civil). O barquinho é utilizado como apoio a uma escuna, após mais de dois anos de uso intenso, a pintura continua em bom estado.
- 05) Tintas PU automotivas: Algumas pessoas utilizam tintas automotivas que não foram desenvolvidas para barcos, porém não encontrei nenhuma descrição negativa à respeito.
- 06) Pode-se utilizar também como pintura, a resina poliéster pigmentada "Gelcoat" que tem em diversas cores. A aplicação pode ser diretamente sobre o laminado de Fibra de Vidro, eliminando as outras etapas de pintura como já exposto.

## **Considerações finais:**

Este texto é o resumo de uma aplicação prática, utilizada na construção de um veleiro multichine. Várias fontes foram consultadas, estudadas e toda a teoria aprendida foi utilizada na prática com sucesso. Não pretendemos esgotar este assunto com este pequeno resumo, outras variantes e possibilidades existem e podem ser aplicadas também com sucesso. Existirão outras opiniões e até críticas, porém o que aqui foi descrito, teve o intuito de orientar e ajudar aqueles que não tem acesso a este tipo de informação. Os procedimentos são simples e poderão ser utilizados sem receio, pois seguindo o que aqui foi descrito, obterão um ótimo resultado. Se você tem alguma sugestão sobre este texto ou dicas sobre pintura em barcos, entre em contato pelo e-mail: [alex@barcomania.com.br](mailto:alex@barcomania.com.br) <http://www.barcomania.com.br> .

*Este texto é free, você pode publicar e utilizar mas por favor não altere o seu conteúdo e mantenha a referência sobre os autores.*

**Bom trabalho a todos e não focalizemos as dificuldades e sim o resultado!**

**"AQUELES QUE PASSAM POR NÓS, NÃO VÃO SÓS, NÃO NOS DEIXAM SÓS.  
DEIXAM UM POUCO DE SÍ, LEVAM UM POUCO DE NÓS." (Antoine de Saint-Exupery)**

### Controle de revisões:

- 1.11 - Atualizações de e-mail e links ( Carlos Neckel )
- 1.10 - Atualização de e-mails e Links (Alex)
- 1.00 - Versão inicial