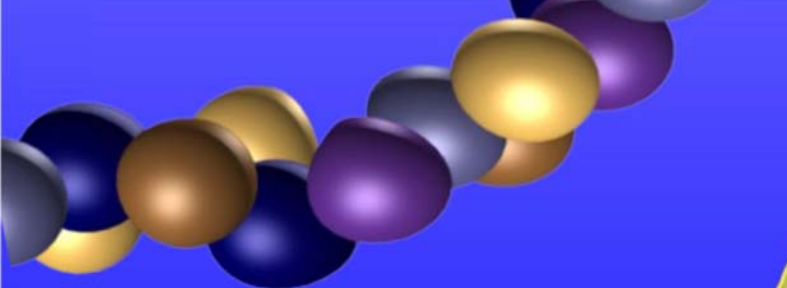


Treine & Veleje



***Histórico 12 metros
Desafio dos Projetistas
Regata PREBEN SCHMJD1***

NORTH SAILS

Representante Brasilia - Cezar Castro - cel 61-9206-0077
email: cezarcastro@uol.com.br cezarcastro@br.northsails.com

LOJA VIRTUAL
Onbuy.com.br
Compre aqui

HISTÓRICO 12 METROS

Embora a maioria das regras no iatismo sejam simples, as instruções e interpretações para que ela seja preservada necessitam de muitas páginas impressas com minúcias. Para os leigos iniciantes no iatismo e muitos experimentados velejadores, também existe sempre aquela dificuldade de entendimento. O que parece óbvio gera transtornos e uma turma de inovadores aparecem querendo alterar as regras, ou contra elas, na realidade o desconhecimento é o grande transtorno. O termo 12 metros não parece ter relação óbvia com os grandes e majestosos iates que o termo descreve e que a tempos polarizam a atenção do mundo dos iatistas com o famoso evento da America's cup.

Este termo foi o produto final de uma formula de rating que tenta equalizar a velocidade dos barcos desafiantes e defensores, obtendo fatores de comparação que permitiam aos diferentes tipos, tamanhos e formas de barcos o mesmo nível de chances, e ao mesmo tempo permite melhoramentos dos projetos. Como regra geral, tenta igualar o comprimento dos barcos dos competidores na linha de água. (que não e exatamente 12 metros mas por volta dos 13.5 metros). A regra de medição tem a mesma simplicidade essencial nos nossos dias, tal como era, quando foi homologada em 1985. Eis a formula: $12 = (L + 2d - F + VS) / 2,37$ Os elementos da formula são: L = o comprimento do barco medido em metros, em um ponto específico logo acima da linha da água; d = a diferença (em metros) entre duas medidas no contorno do casco; F= borda livre ou a altura da linha do convés acima da linha de água; S = a raiz quadrada da área velica do barco. Quando estes índices são divididos pela constante 2, 37 o rating resultante fica aproximadamente igual ao comprimento da linha de água do barco, ou como foi dito acima, por volta ds 13,5 metros. Na época, as explicações e interpretações necessárias para preservar esta formula em sua total

integridade tinham crescido tanto, que eram necessárias 24 paginas de publicações para todas as instruções de medida de calculo do rating.

Grandes barcos da época

Estes barcos seguiram estas regras, e um deles foi o TRIVIA que é um veleiro clássico que compete na classe 12mR. A regra da classe 12mR foi definida em 1906 e usada até 1987. Nos anos de 1958 até 1987 esta classe era onde reuniam os melhores velejadores que se preparavam para disputar a [America's Cup](#), a mais antiga competição de vela. Os 12 me-

tros eram populares entre os milionários e famosos proprietários da competição a vela, especialmente os britânicos, escandinavos, alemães, e americanos. O veleiro TRIVIA foi construído por [Camper & Nicholson](#) por Vernon W. MacAndrew no ano de 1937 começou a competir com os outros 12 metros obtendo excelentes

resultados; com treze primeiros lugares, e onze 11 competições obtendo o segundo lugar, e ainda um sexto lugar numa competição que participou 41 veleiros, e foi classificado em primeiro lugar na sua classe. No ano de 1938 MacAndrew alcançou o sucesso na competição de Cowes Week ele ganhou 21 prêmios, incluindo a Copa do Rei. EVAINE, um outro projeto de Charles Nicholson, tirou segundo. Na revista YACHTING da época escreveu que "a luta entre os dois veleiros adicionou um novo capítulo na competição.

No ano de 1939 marcou a época de descobertas para a Classe 12 metros como a classe dominante na vela internacional. Os grandes projetistas dos principais veleiros de competição que investiam nos gigantes J-Classe para a Copa America voltaram todo o seu foco para a classe 12 metros. O Fife de William construiu FLICA II para Hugh Goodson, Alfred Mylne projetou JENETTA para o senhor Wil-



liam Burton, Charles Nicholson recebeu TOMAHAWK para Thomas Sopwith e Olin Stephens projetou VIM para Harald S. Vanderbilt . Embora na época toda a atenção fosse voltada os 12 metros, já havia os primeiros sinais que as mudanças estavam por vir. Especialmente quando os veleiros VIM e FLICA introduziram muitas inovações, como tanque de lastro, mastros de alumínio, mudanças na guarnição do leme, melhores equipamentos. Mesmo assim com a introdução das inovações, TRIVIA and EVAINE se comportaram muito bem nas competições vencendo um grande numero de regatas, mas VIM claramente dominou todo o período. Era uma mudança das gerações do projeto onde Fife de Willina, Alfred Mylne, Johan Anker e Charles Nicholson teria que deixar o futuro ao Olin novo barco de Stephens que dominaria a copa América por 4 décadas

Com o advento da Segunda Guerra houve a quebra e o término das competições da Classe 12 metros com a Gran Bretanha. Vernon MacAndrew faleceu no dia 22 de junho de 1940 em consequência de uma mina magnética alemã que afundou a sua embarcação que tinha sido convertida em uma embarcação de patrulha. Sua atitude e coragem é descrita no livro "Cecil Hunt's book—The Gallant Little Campeador".

Em 1991 TRIVIA numa atitude empreendedora foi finalmente feita uma restauração completa pelos projetistas italianos Giorgetti & Magrini em Gosport. A restauração teve objetivo e enfoque estritamente ao projeto original. Todos os materiais e componentes são idênticos ou similares a o que foi usado em 1937.

Até o ano 2000 seu porto de origem era em Monaco e participou do Campeonato Europeu que constou com 12 competidores, obtendo alguns resultados bons. No detalhe, ganhou o Porto Cervò Regatta e clube de France do Yacht do DES de Coupe em 1993, e os Voiles de Saint Tropez em 2000. E agosto de 2001 TRIVIA participou da comemoração dos 150 anos (America' Cup Jubilee) em Cowes.

Também participou nas águas de Solent, onde foi construída originalmente e restaurada também, 36 doze metros foram convidados para este evento original que trouxe o passado de volta, mostrando uma era de competição verdadeiramente excepcional dos clássicos iates.

Desde de 2002 TRIVIA velejou no mar de Báltico junto com a flotilha Nordic de 12 metros e ganharam algumas



regatas, incluindo a Copa Robbe de Berking em Flensburg e a semana de Europa em Svendborg em 2003. No ano de 2004, durante a ausência do seu rival Flica II, bateu o próprio recorde em 1938 vencendo 25 regatas dentre as 34 competições de 12 metros.

DESAFIO DOS PROJETISTAS

Quando desenhando um 12 metros, o arquiteto naval esbarrava com um numero infundável de compromissos. Decisões quanto ao desenho do barco eram tomadas levando em conta pontos de medida da formula, tipo de construção e engenharia das estruturas, o tempo e as condições de onda e vento do local onde seria feito competição, e até a situação política-financeira do sindicato patrocinador do veleiro. Quando a Copa era disputada em Newport, Rhode Island, somente um especialista no assunto poderia identificar as sutis variações nas formas dos cascos dos 12 metros. Quando a competição deixou Newport USA onde imperavam os ventos fracos e outras variáveis trocando-os pelos tempestuosos ventos da Austrália era fácil para todo observador notar as visíveis modificações nas formas dos cascos e na armação do projeto velico dos mesmos.

Não são somente as condições de tempo que governaram as formas dos cascos 12 metros na época poderosas máquinas. Nas classes de barcos posteriores de novos desenhos surgem gradualmente de características que obtiveram sucesso em seus antecessores. Excelentes exemplos destas características de sucesso em copas passadas são o TRIMTAB (pequena aleta móvel vertical para compensação de rumo) , e o BUS-TLE (linhas de casco mais volumosas entre a quilha e o leme fazendo o barco parecer mais longo na linha de água), combinação que deu ao 12 metros americano Intrepid uma pequena mais decisiva vantagem sobre o australiano DAME PATTIE em 1967. A característica que todos estavam querendo otimizar e a quilha com asas, e que foi um fator decisivo para a tomada da Copa pelos australianos.

Analizando a história

A formula era feita de uma maneira tal que uma modificação em um fator inevitavelmente forçava modificações nos outros. Por exemplo: a) Se um projetista quer reduzir o fator de comprimento (L) - mas deseja manter inalteráveis (d) e (F), ter que aumentar (S) ou área velica. Esta combinação produzir um barco mais rápido em ventos fracos, mas menos rápido em condições de ventos mais fortes, quando a linha de água mais longa e menor área velica seriam mais vantajosas.

Entendendo um pouco mais

Para quem vai projetar um barco, temos neste texto a idéia da dificuldade de ter todos requisitos em conformidade com o que se deseja, e o comprometimento com a performance. Reciprocamente, aumentar (L) representar reduzir (S), o que significará aumentar a performance em ventos fortes. Podemos comparar estes compromissos com a regulagem de carburadores de automóveis mais antigos - ou você ajusta para eco-



formula dos 12 metros da época requeria um mínimo de deslocamento - baseado na linha de água. Assim a linha de água teria de ser a menor possível.

Como equacionar a criação histórica

Chegamos então ao mais crucial problema dos projetistas : como criar um barco longo para velejar rápido, sem fazê-lo pesado velejando lentamente. Para responder a estas questões, temos que observar mais detalhadamente como funciona o fator (L) na formula. Comprimento Total (L). A dimensão (L) e medida paralelamente a linha de água, mais a distancia de 180 mm acima dela. É fácil mudar esta medida modificando a forma das extremidades do barco (as inclinações da popa e proa - ou seus lançamentos). Um barco como o Courageous, duas vezes competidor da Copa, que foi especificamente desenhado para as condições de Newport, tinha os lançamentos baixos e longos. Barcos desenhados para as condições de Fremantle, por outro lado, devem ter seus lançamentos mais curtos e mais verticais, dando mais linha de água para o mesmo fator (L) , produzindo assim uma forma de casco de um barco que ser mais fácil de manobrar nos pesados mares do Oceano Indico. Agora podemos colocar as opções que um projetista deve escolher ao criar um novo barco. Se a (LWL) e curta (existe um mínimo de linha de água estipulada pelas leis da Copa America que é de 13,5) o barco ser um 12 metros de deslocamento leve ". Longos lançamentos produzirão um fator (L) longo, e o barco ser bem rápido em ventos fracos. Esta combinação procura obter mais linha de água, e assim mais velocidade quanto mais o barco aderna, (oferecendo uma superfície mais longa em contato com a água). Lembre-se que todas as medidas do barco para fins de rating são feitas com o barco parado e aprumado, flutuando em água absolutamente parada. De toda a maneira, este tipo de barco leve como o descrito acima, mostrou-se ter uma falta de estabilidade para velejar em ventos fortes - até que AUSTRÁLIA II mostrasse o caminho do desenvolvimento.

Por outro lado, um barco com a linha de água mais longa, teria seu deslocamento aumentado, e mesmo se suas extremidades fossem adelgaçadas, ele teria o mesmo fator (L) do barco

mais curto. Tal barco (sem quilha com asas) teria uma melhor performance em linha reta, em ventos fortes, mas seria lento ao acelerar, virar e cambiar. Austrália III foi o melhor exemplo que já vimos de um barco com linha de água curta, enquanto que Southern Cross o fracassado australiano desafiante de 1974 foi um exemplo típico de um barco longo e pesado.

As Formas do Contorno. O fator (L) não é o único item desta formula que governa a velocidade do barco. Girth Difference - ou seja, a diferença de duas medidas tiradas no contorno (D) e um outro poderoso fator influente na formula. Esta diferença de contorno (D) e a variações entre duas medidas tomadas no contorno do barco, perto de seu ponto médio.

Uma delas é a skin girth (contorno de superfície) isto é, a distancia entre a linha do convés até o ponto do contorno. A linha de medida toca a superfície do casco em toda a sua curva. O ponto de contorno é um ponto na quilha 1500 milímetros abaixo da linha de água, ponto referencial extremo das medidas de contorno. A outra medida é chamada de chain girth (reta de contorno) e a menor distancia entre a linha de convés e o ponto de contorno. A diferença entre estas duas medidas é duplicada e somada ao fator (L) na formula.

O efeito de uma diferença de contorno muito pequena ou igual a zero, determina um tipo de casco que , bem profundo no centro do barco. Este barco velejaria muito bem em ventos fracos, porque teria uma baixa área molhada, talvez o melhor jeito de explicar o efeito da área molhada seria com um exemplo deliberadamente exagerado: pense na água como uma calda de doce bem viscosa, tocando no casco do barco, prendendo-o sempre que ele tenta se mover. Quanto menor for a área do barco que tocar na água, (ou na calda viscosa), mais rápido ele andar .

Fazendo a parte central do casco menos parecida com copo tipo tulipa e mais parecida com uma taça de champanhe , a quilha ter maior envergadura e assim muito maior eficiência como forma hidrodinâmica. Ao mesmo tempo, como houve um aumento na área molhada, o barco sofrer uma maior penalização no contorno, forçando uma redução em (L) ou (S) para permanecer no nível exigido pela formula. Entretanto, um barco com uma quilha de maior envergadura, menor comprimento e area velica reduzida tende a ter uma melhor performance em ventos fortes. Se observarmos os barcos proje-

Treine & Veleje

NOV/2006

tados para competir em Fremantle, veremos algumas destas características descritas.

Borda Livre. O fato (F) e deduzido de medidas da borda livre (distancia entre a linha do convés até, a linha de água) entre pontos específicos. É muito raro um desenhista modificar (F) que foi fixado em 1, 21 metros. Área Velica. Finalmente o ultimo fator a ser estudado e o (S), ou área velica. A altura do mastro e limitada pela regra em 25 metros e a altura da genoa e limitada a três quartos da altura do mastro. Assim, a regra permitia poucas variações para que os projetista pudessem explorar , o comprimento da retranca e a medida do pé, do triângulo de proa . A maioria dos projetistas modificam simplesmente o comprimento da retranca, modificando assim a área da vela grande.

Estas são as características de grandes clássicos barcos que competiram na Copa America. Os 12 metros, barcos que as leis da física e os regulamentos da formula permitem velejar majestosamente e calmamente em velocidade de até, 12 nós.



Barcos "antigos" alguns poucos que fizeram história até no exterior como o 6 metros, Aileen; classe esta de barco projetada por ele, Preben Schmidt; AILEEN: Classe 6 Metros Internacional (1ª regra versão 1907). Construído na Dinamarca em 1911 e batizado originalmente de "Nurdug II". Medalha de Prata nos Jogos Olímpicos de Estocolmo de 1912 representando a Dinamarca. Vice-Campeão da One Ton Cup de 1912. Participou da lendária Cowes Week na Inglaterra. Barco pertencente à coroa dinamarquesa nos anos 1910. Chegou em Niterói no Brasil nos anos 30 e singra as águas da Baía de Guanabara desde então. Vencedor das edições da Regata Preben Schmidt em 2003 e 2005 (categoria clássicos). Comandado por Torben Schmidt Grael. Maior medalhista olímpico da história da vela Internacional.

REGATA PREBEN SCHMIDT

Criada para homenagear a vida e o espírito marinho do dinamarquês Preben Schmidt, a regata tornou-se o principal evento anual do Rio Yacht Club e reverencia sua tradição e seu barco símbolo "Aileen".

É uma regata tradicional oficial do calendário da Federação de Vela do Estado do Rio de Janeiro - FEVERJ onde tem o objetivo de reunir os veleiros clássicos. Reúne os mais tradicionais e famosos velejadores e barcos nacionais. Em 2005 contou com a participação de cerca de 85 barcos.



Quem foi Preben Tage Axel Schmidt

Dinamarquês nascido em 1898 e falecido no Brasil em 1977. Chegou ao Brasil em 1924 e foi um dos precursores da Vela de competição no Brasil. Pioneiro e Ex-Comodoro do

Rio Yacht Club em Niterói. Vencedor da Regata Buenos Aires - Rio no leme do lendário "Vendaval". Pai dos Tri-Campeões Mundiais de Vela Axel & Erik Schmidt. Avô dos medalhistas olímpicos Torben & Lars Schmidt Grael Ex-Presidente (Gerente Geral) da Christiani-Nielsen no Brasil entre 1958 e 1968. Responsável por 258 obras relevantes de engenharia em todo território nacional. Homenageado pela Coroa Dinamarquesa em 1961 e 1968.

RIO YACHT CLUB: Fundado em 1914 por Mr. Hagen e outros associados, são o 2º clubes mais antigo da Vela Brasileira. Formado por britânicos, escandinavos e posteriormente brasileiros. Teve em seu quadro social o Pai da Aviação Alberto Santos Dumont. Detentor de 7 das 14 medalhas olímpicas da Vela Nacional. Clube que preza por sua tradição e forma gerações de velejadores expressivos da Vela Brasileira.

Barcos clássicos famosos

"Marga" - Classe 6 Metros Internacional. Construído em 1933 na Finlândia. Tripulado pelos velejadores olímpicos Lars Schmidt Grael; Axel Fredrik Pre-

Treine & Veleje

NOV/2006

ben Schmidt e Glenn Erik Haynes do RYC. Vencedor das edições de 2002 e 2004 (categoria clássicos). "Linie" - Classe Dragon. Construído nos anos 50 na Suécia. Comandado por Erik Oluf Preben Schmidt do RYC. "Karen" - Classe 5.5 Metros Internacional. Construído nos anos 50 na Suécia. Comandado por Paul Delaney do RYC. "Cayru III" - Lendário Ketch de Regatas. Comandado por Roberto Geyer do ICRJ. "Saga" - Mais famoso barco de regatas nacional. Construído na Holanda em 1969. Comandado por Erling Lorentzen do ICRJ.

"Orion III" - Construído para participar da Admiral's Cup em 1975. Comandado por Kiko Pellicano do ICRJ. "Escândalo" - Famoso projeto de Eberhard Fischer. Barco do RYC.



A Dália é uma escuna armada em carangueja, inspirada pelas famosas escunas de pesca de Gloucester, Massachussets, e particularmente pelas Nokomis e Lafayette duas belas escunas pequenas projetadas pelo capitão George "Mel" McClain, um dos mais renomados projetistas do final do século XIX



O veleiro inicialmente batizado de WildFire foi construído nos Estados Unidos no início da década de 20. Pesa 80 toneladas, possui três cabines (sendo uma delas, suíte), salão de festa, cozinha, dois banheiros, mede 98 pés (aproximadamente 33 metros), seu casco foi construído em aço e o veleiro pesa cerca de 30 toneladas, atingindo a velocidade 15 nós

Clássico veleiro americano dos anos 60, todo de mogno e carvalho, o Guardian dispõe de acomodações confortáveis para 7 pessoas. Uma suite para casal na proa; no salão há acomodações para 4 pessoas e junto à escada de acesso à cabine, outra cama. Possui copa, cozinha, bom banheiro e no salão, mesa de refeições. Seu layout é típico dos clássicos de seu tamanho - 43 pés.



Jorge Bhering de Oliveira Mattos, proprietário do Oceanic Sail and Motor Yacht, M/S ATREVIDA, classificado como D3J. O ATREVIDA foi a primeira embarcação brasileira a fazer uma travessia oceânica velejando e, desde seu batismo, respeita a tradição náutica, ao ganhar denominação feminina para uma embarcação, adquirido em 1946 trazido para o Brasil (abril). Projeto e construção dos irmãos Herreshoff nos seus estaleiros em Bristol – USA –, iniciado em 1921 e lançado n'água em 1923 sob o nome de WILDFIRE, foi construído em aço pelo inovador sistema batock line, armado em Marconi Schooner (5 velas como enxoval básico, comprimento total de 105', comprimento de convés de 95', calado de 14'1", e boca de 20'5', pesando completo, aproximadamente 80 toneladas).

Creio que, aparelhado devida e convenientemente, o ATREVIDA muito bem representaria o Brasil, como mais um dos "mitos sagrados" da confraria dos Clássicos junto a seus pares (MARIETTE, MOONBEAM III e IV, CREOLE, TUIGA, MIKADO, THENDARA, ENDEAVOUR, CINTRA, ROYONO, SHENANDOAH, AELLO, ALTAIR, AMÉRICA, entre outros tesouros).

A MASTREAÇÃO DE MADEIRA

: Por quê fazer complicado quando podemos fazer simples e com performance ?

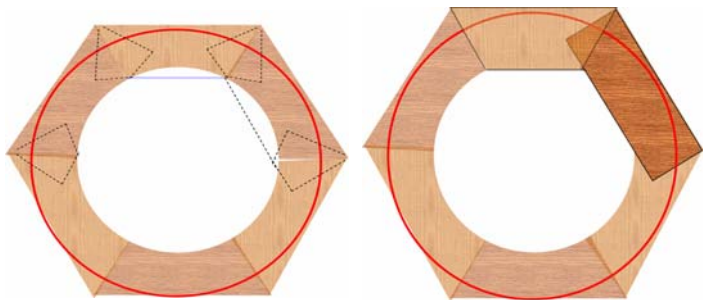
Um dos temas menos tratados nas obras sobre a construção amadora é o mastro. É entretanto um elemento de dimensão (tanto no sentido próprio como no figurado) na direção da boa marcha de um veleiro.

Para que conceber um casco rápido, capaz de surfadas, se você vai colocar nele um simples poste telegráfico de madeira totalmente anti-aerodinâmico ou uma ponta de tubo de alumínio com rigidez duvidosa que vai flexionar como o arco de Robin Hood à mínima solicitação de uma rajada ou flambar quando você quiser regular a vela grande?

Mas antes de avançar na idéia de conceber um mastro simples e com bom desempenho, é conveniente que lancemos um olhar sobre os mastros tradicionais que encontramos na maior parte das construções amadoras e sobre seus métodos de construção.

Basicamente, a seção de um mastro amador em madeira se apresenta assim :

Trata-se de uma montagem de ripas de madeira, mais ou menos octogonal, tetragonal, heptagonal, em resumo, tudo dependerá do número de ripas que nós escolhemos montar para realizar o seu mastro .



Para chegar a um resultado tal como o que é ilustrado na foto, podemos recorrer a várias técnicas de montagem de ripas de madeira:

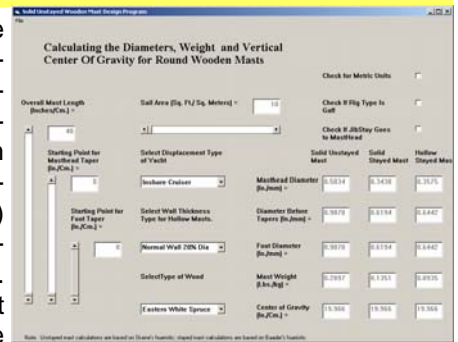
- Montagem sem inserção .
- Montagem com inserção mínima
- Montagem com inserção simétrica.
- Montagem simétrica

Para definir as características desse mastro, podemos recorrer a diferentes métodos:

- O método empírico : Meu casco tem 5 metros, $5 \times 1.25 = 6,25$, meu mastro terá 6,25 M (infelizmente muito utilizado pelos construtores amadores.)
- O método científico, baseado na área vélica, que levará em conta todos os parâmetros como os descritos no livro 3 do livro "A arquitetura do veleiro" de Pierre Gutelle (que não será desenvolvido aqui, baseado sobre numerosos cálculos matemáticos)
- A utilização de um programa de computador de cálculo de mastro (sim, sim, isso existe) como o **Roundmast** :

Que permitirão calcular todas as forças para realizar um mastro ajustado perfeitamente às suas necessidades. Deve-

se notar que esses programas de computador funcionam tanto em unidades imperiais (inglesas) como em unidades métricas. O Roundmast permite entre outras possibilidades, calcular o comprimento, a espessura, o diâmetro externo e interno, a conicidade em função da colocação das cruzetas, o peso, o centro de gravidade, etc. Ele estabelece seus parâmetros a partir das informações fornecidas, tais como o tipo de casco, a espessura das ripas para os mastros ocios, o tipo de madeira utilizado, etc. Ele pode calcular mastros estaiados, não estaiados e mesmo os mastros ocios não estaiados. Cereja no bolo, ele faz a diferença entre mastros para velas triangulares e para velas trapezoidais com antena na parte superior. Em resumo, para um "freeware", é bem completo.

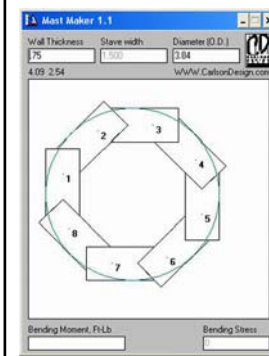


Uma vez definidos os cálculos, seu modelizador, **Hollomast** : Permitirá calcular o corte, o número de ripas de acordo com a espessura, as superfícies coladas, etc. Um pequeno complemento, **Mast Maker**



1.1, permitirá por sua vez calcular o momento e a tensão de trabalho do mastro estudado:

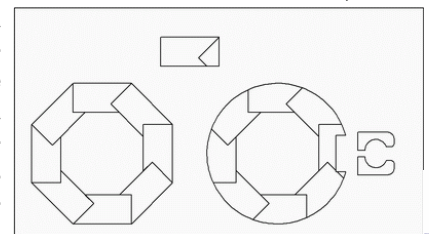
Uma vez que esses parâmetros estejam definidos, o que resta é cortar, colar, e lixar, lixar, lixar até a obtenção dum mastro perfeitamente tubular.



Agora, o mais complicado, se você contruiu seu maestro, é que você quer colocar nele uma vela. A menos que se recorra a um método ancestral como os círculos de mastro para fixá-lo ao mastro, será necessário adicionar um trilho para inserir a testa da vela, como mostra a figura :

Isso implica fazer uma ranhura no mastro em toda a sua extensão, aparafusar ou colar um trilho, com o risco de arrancar em caso de sub dimensionamento. Sem contar a possibilidade do enfraquecimento da estrutura do mastro

De mais, um mastro redondo, aerodinamicamente falando, apresenta numerosos inconvenientes, dentre os quais a perda de sustentação (estol) de uma parte da vela que não é desprezível, mas também por cau-



sa de sua estrutura uniforme, o mastro redondo é mais sujeito à flambagem e às deformações laterais sob o efeito do estaiamento, dentre outros. Em resumo, além de um tamanho modesto, o mastro redondo não é feito para enfrentar ventos fortes.

Isso nos leva a apresentar um outro método para a realização de mastros em madeira, saído das pesquisas feitas por um pequeno grupo de fãs de carros a vela norte americanos, que imaginaram um método de construção que se aproxima do mastro asa, sem chegar até as técnicas de estrutura oca tais como aqueles que são ilustrados neste artigo.

E que requerem a construção de uma estrutura completa, inadequada aos pequenos barcos que estão no centro de nosso alvo.

O método proposto é o seguinte (as dimensões propostas são indicativas e podem ser adaptadas ao seu diâmetro de mastro, desde que sejam respeitadas exatamente as proporções (o mastro que descrevemos tem uma altura de 9,76 M e é proposto para um barco como o KAVALIER 800 descrito na seção "Projetos gratuitos" do site "bateaubois.com).

1 – O projeto de base

A idéia de base é colar uma ripa estreita de madeira ao longo de uma prancha mais larga, para formar uma seção em "L". Colamos então uma ripa triangular na junção do "L". Essa seção de base será utilizada para formar cada metade do mastro. Duas dessas seções são então coladas bordo a bordo, inserindo um tubo de alumínio que vai servir de trilho para o adriçamento. Após ajustar os cantos e a espessura, um excelente mastro poderá ser produzido. A figura abaixo mostra um corte do mastro criado dessa forma.



Começamos por selecionar a madeira. A prancha mais larga (o lado mais longo do "L") deverá ser feita de uma madeira leve e não muito rígida. O autor utilizou spruce (abeto) de sitka para a maior parte de seus mastros, mas depois de estudo de numerosas falhas, ele deduziu que o abeto não tinha as qualidades de resistência às tensões necessárias para compressão. Ele prefere bastante as madeiras vermelhas (sequóia, material amplamente utilizado para telhados nos Estados Unidos, e ademais, barata), que é um pouco mais macia, mas que ele reforça com duas camadas de fibra de carbono de cada lado do mastro.

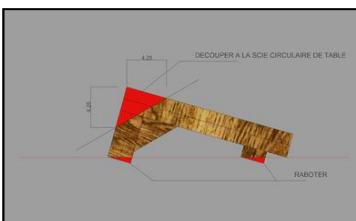
Escolheremos de preferência uma Madeira um pouco menos macia, mas mantendo ainda a leveza. Serão necessárias duas pranchas de seção de 18,44 por 2,54 cm e de comprimento de 9,76 metros para o comprimento total do mastro que escolhermos para descrever.

A ripa frontal (do nariz – perna mais curta do "L") e a ripa triangular serão por sua vez realizadas em uma madeira bem rígida tal como o Freixo (???), o Videiro ou então a Nogueira, de acordo com a disponibilidade local. Se não

forem encontradas tábuas suficientemente longas, tábuas mais curtas podem ser (scarfées) utilizadas, com uma relação de 12:1 no mínimo. A ripa do nariz deverá medir 2,54 x 5,04 cm por um comprimento de 9,76m. A ripa triangular terá 3,81 x 3,81 cm por 9,76 m. Teremos enfim, necessidade de ripas de guia para o trilho, feitas do mesmo material, cujas dimensões veremos mais adiante.

A figura seguinte ilustra as peças que teremos necessidade.

Vemos na figura um diagrama das peças utilizadas. Note-se que todas as peças tem espessura de 2,54



cm, à exceção das ripas triangulares. É essencial cortar as peças nas dimensões exatamente iguais às fornecidas (ou fazer a sua redução ou aumento respeitando

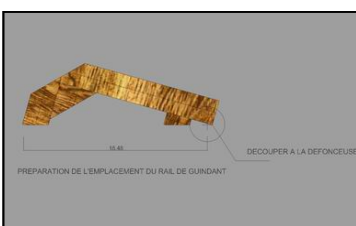
escrupulosamente as suas proporções).

Utilize uma serra circular de mesa com uma lâmina de dentes finos para cortar a madeira e não hesite em treinar sobre outros pedaços de madeira antes de atacar a retirada de material final. Verifique bem que todas as superfícies a serem coladas devem estar estritamente planas. Corte as pequenas ripas guia de trilho nas dimensões seguintes: 2,54 x 1,27 cm por um comprimento de 9,76m.

Não hesite em utilizar dispositivos para manter a madeira estritamente retilínea durante o arredondamento e a regularização.

2- Construção das metades do maestro.

Cole as duas partes do "L" juntas, como indica a figura a seguir. Durante a secagem, utilize tantos fecha-juntas (sargentos) de forte potência que você



possa ter (tome emprestados os de seus amigos se você não os tem em quantidade suficiente) e retire detalhadamente todo excesso de cola que possa haver. Realize a colagem sobre uma superfície perfeitamente plana e deixe secar. Repita a operação para cada metade do mastro.

Se houver vazamento de cola dentro da parte oca do "L", retire o quanto puder (se sobrasse, você deveria chanfrar o canto da ripa triangular sobre toda a sua extensão.)

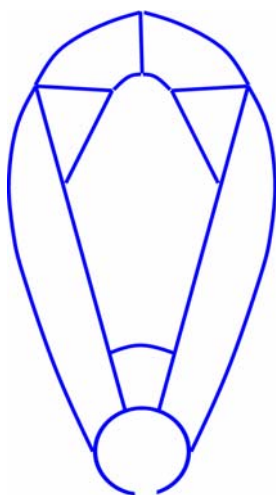
Cole as peças triangulares na junção do "L", trace uma linha de 2,19 cm a partir do bordo da parte longa do "L" e cole ali as pequenas ripas restantes. -o

Veja acabadas as etapas iniciais da construção das metades do mastro. Se você tiver sido precavido, tudo o que sair deverá ser uma parte de prazer.

A etapa seguinte consiste em usinar as faces de cada metade do mastro que serão coladas juntas. Se você tiver acesso a uma plaina de bancada, esta etapa será mais rápida. Aplaine simplesmente os dois ângulos a fim de que eles estejam perfeitamente alinhados nas duas extremidades do "L" como indicado no croqui abaixo.

Se você não tem acesso a uma plaina de mesa, uma plaina elétrica clássica ou manual fará o trabalho. Uma coisa simples, mas eficaz, consiste em prender um bloco de madeira que servirá de guia sobre um dos lados da plaina, a fim de que ela nivele a borda da peça a aplainar. Esse bloco repousará sobre um dos lados do mastro enquanto o outro será aplainado. Retire uma pequena quantidade de madeira a cada passagem, alternando um lado e depois o outro, até que a quantidade de madeira a retirar seja atingida. A utilização de um bloco de guia assegurará uma perfeita simetria de cada peça.

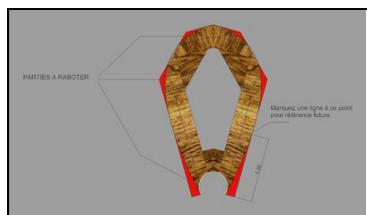
Uma vez que as duas metades do mastro foram aplainadas, verifique sua montagem colocando uma face sobre a outra. Corte um gabarito do tamanho da seção do mastro e coloque-o em cada extremidade para se assegurar que você está correto.



A etapa seguinte consiste em cavar a ranhura que receberá o tubo de alumínio que servirá de trilho de adriçamento. A utilização de um tubo de alumínio é importante porque ela dará ao mastro acabado uma rigidez tanto frontal quanto lateral, e prevenirá as trincas e cisalhamentos. O tubo utilizado aqui tem um diâmetro exterior de 3,175 cm e tem uma fenda em todo o seu comprimento, feito com uma serra circular de mesa com a largura escolhida.

A melhor forma de escavar a ranhura é utilizar uma tupa (ou fresadora) de mesa. Utilize uma fresa de 3,175 cm para produzir a ranhura. O ideal é (ainda) dispor de uma tupa fixa com um guia, de tal maneira que você possa fazer correr uma metade de mastro ao longo de um guia. Para mais segurança, escave progressivamente até obter a ranhura em uma boa dimensão, mas que tentar obter em um só passe. (pense que cada metade de mastro deverá ter uma ranhura de $3,175/2$ cm. Ou seja, exatamente a metade do diâmetro do tubo.

Depois de ter escavado a ranhura, ajuste as duas metades do mastro testando o tubo. É aceitável ter um leve atrito em torno do tubo, mas se ele for excessivo, é conveniente preencher os vazios com um produto de junção.



A etapa seguinte consiste em afilar o mastro para dar-lhe sua forma definitiva. Vamos afilar o mastro abaixo do comprimento ao pé de mastro escolhido. Essa operação deverá ser feita antes de colar as duas metades do mastro.

Coloque uma marca a lápis a 7,46 cm do ponto de colocação do trilho de adriçamento para servir de referência para o aplainamento do bordo de fuga do mastro.

Aplaine cuidadosamente os ângulos do mastro, a fim de dar-lhe a forma apresentadas nos croquis abaixo, utilizando como antes de um bloco de madeira preso como guia, a fim de obter um resultado idêntico em cada metade do mastro.

Se você tiver trabalhado bem, terá obtido algo como ilustra a figura a seguir.

3-Montagem final

Blocos de madeira ajustados deverão fechar as extremidades do mastro, à exceção das passagens de adriças no topo do mastro. Trabalharemos um bloco contendo as roldanas das velas Grande e Genoa, laminando várias camadas de madeira, por exemplo. Essas peças serão fixadas quando o mastro estiver colado e seco.

É preferível montar fixações externas se houver necessidade, mais por questão de simplicidade que de evitar perfurar o mastro.

Tudo vai bem até aqui? Então, comecemos a colar.

Prepare o tubo de alumínio para a colagem. Dois métodos são possíveis.

A) Estanhar o tubo com um produto de estanhamen- to para alumínio. Depois, recobri-lo de resina epóxi.

B) Lixar o tubo com uma lixa grossa para retirar todo traço de oxidação. Passe uma camada de epóxi no exterior do tubo. Depois, despolir o interior do tubo e cobri-lo com epóxi mais líquido.

Prepare uma quantidade de epóxi adequada (utilize um endurecedor lento de modo a ter mais tempo no momento crítico do alinhamento das metades do mastro). Passe com o pincel uma camada de epóxi sobre todas as superfícies a colar, assim como sobre a parte oca interior do mastro, para impermeabilizar. Misture agora o resto de epóxi com a "choucrute fina" e espalhe sobre todas as superfícies a colar com esta mistura.

Posicione o tubo de guia dentro de sua ranhura sobre a primeira metade do mastro, depois posicione a segunda parte do mastro e pegue toda a coleção de fecha-juntas que você tomou emprestada e coloque-os de maneira que a pressão se aplique no centro dos lados do mastro.

Posicione o mastro de forma que o tubo de guia esteja voltado para cima e assegure-se do perfeito alinhamento da fenda, após o quê adicione os fecha-juntas com molas a cada 30 cm no lado do tubo de adriçamento.

Se você tiver utilizado cola o suficiente (cola + choucrute), não deve haver nenhuma falha aparente. Se não, você ainda tem tempo de reabrir o mastro e de

reparar as falhas, e depois recomeçar a operação graças ao emprego do endurecedor lento preconizado anteriormente.

Observe bem a fenda do trilho de para se assegurar que o mastro está perfeitamente retilíneo. Um barbante colocado de um bordo a outro garantirá um perfeito alinhamento. Essa etapa é crítica. Uma leve curvatura de um lado a outro produzirá um mastro instável que correrá o risco de se quebrar do lado da curvatura em presença de uma rajada mais forte que as outras.

Se um excesso de cola corre no lado externo, retire-o, antes que ele endureça. Um bom método é utilizar um pedaço de trapo preso pelas duas mãos, à semelhança do processo de lustrar os sapatos.

Os toques finais

O arredondamento dos ângulos do mastro pode ainda ser ajustado lixando os eventuais ângulos restantes (veja a figura acima para as partes que devem ser retiradas). De acordo com a necessidade, utilize um gabarito em papel cartão para obter uma forma regular.

A forma final.

Corte uma saída para as adriças de cada lado, o mais próximo possível de pé do mastro. Se você utilizar uma furadeira, fure inclinado para cima, para permitir uma saída fácil da adriça. Não esqueça de passar uma camada de epóxi com o pincel sobre a superfície do orifício de saída.

Justamente acima do ponto de colocação da retranca, faça um corte em bisel no trilho a fim de permitir a entrada do cordão da Vela Grande sem dificuldades. Não se esqueça de lixar com lixa fina todos os ângulos, sob pena de rasgar rapidamente a Vela Grande.

De acordo com a madeira escolhida, pode ou não ser necessário recobrir com fibra de vidro, ou melhor, de carbono. Em todo caso, uma fina camada de fibra é recomendada na colocação de "epauletes" e na zona que suportará a retranca.

Existe mil maneiras de fixar um mastro como este, e nosso propósito não sendo de expo-los aqui, eu me contentarei de deixar clarear um pouco a vossa imaginação.

Boas Construções.