

EMBARCAÇÃO DE PEQUENO PORTE CONSTRUÍDO EM MADEIRA NO AMAZONAS: PROPOSTAS DE MELHORIAS

Reinaldo Jose Tonete¹; Antonio Marcos de Oliveira Siqueira²; Nilson Rodrigues Barreiros³; Silvana Dacol⁴

Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia – ICET

Av. N. S. do Rosário, 3863 B. Tiradentes, 69100-000 - Itacoatiara, Amazonas, Brasil

¹rtonete@ufam.edu.br;

²antonio.siqueira2000@yahoo.com.br;

³nilbarr@ufam.edu.br;

⁴sdacol@ufam.edu.br

Resumo

Na região amazônica, a maior bacia hidrográfica do planeta, e em particular no Estado do Amazonas, a navegação se faz fortemente presente. Em função da necessidade local, encontram-se instaladas na região empresas nacionais da construção naval tanto para pequenas, quanto para grandes embarcações que atendam as necessidades dos povos ribeirinhos nos mais distantes municípios. O objeto de análise deste trabalho é a atual condição da construção naval no Estado, com foco voltado à construção de barcos de até seis metros de comprimentos. Este artigo foi elaborado, observando às necessidades dos povos ribeirinhos, somado com a práxis do autor. Verificou-se que qualidade da mão-de-obra dos carpinteiros navais é indiscutível, cujo ensinamento é passado de pai para filho, mas o estado da técnica para a construção não acompanhou a necessidade dos moradores. Os processos de fabricação existentes aumentam substancialmente o custo final do produto, portanto se faz necessário adotar novas técnicas quer seja de projeto, processo ou equipamento para reduzir o tempo de fabricação. Na avaliação das dificuldades, dos procedimentos, dos processos, da qualidade da mão-de-obra empregada e da organização dos construtores de pequenas embarcações também ficaram evidentes o descaso com a introdução das novas tecnologias.

Palavras- chave. Processos de fabricação, Embarcação de pequeno porte, Navegação interior.

Abstract

In the Amazon region, the biggest hydrographic area in the world, and in special the Amazon State, the navigation is very important. In front of this scene, there are several facilities on the construction naval area either small or big vessel, just to give the “Ribeirinhos’s” the opportunity to move from one to another city. The main idea of this paper is to analyze the real technology applied to small boat construction, this mean boat until 6 meters lengths. This paper was written looking for the ribeirinhos’s need and with author’s experience living with them. There is not shipyard or industries focused on small boats with good production process to add small employee cost, there is not a small boats constructor’s organization, and today, there is not a way to bring them new technology.

Key-words: Fabrication processes, Small boats, interior navigation.

1. Introdução

É conhecida a importância que a navegação teve na aproximação dos povos num passado não muito distante. Sem ela, não seria possível o descobrimento de novas terras, e também não seria possível a disseminação do conhecimento entre continentes. No estado do Amazonas essa importância não é diferente, inserido na maior bacia hidrográfica do planeta, em um labirinto de rios, lagos e igarapés somando uma área de 1,57 milhões de km² (IBGE, 2008), seus moradores são dependentes da navegação interior. Os habitantes da região (comumente, chamados de ribeirinhos) fazem destes canais navegáveis, uma via de acesso em busca de seu sustento e para o traslado de uma comunidade ou cidade a outra (TONETE, 2008).

Em algumas cidades do interior do Amazonas, as prefeituras usam as embarcações como meio para deslocar as crianças das pequenas comunidades até as escolas de ensino fundamental mais próxima. Nestas cidades as embarcações também são usadas como veículo ambulância quando se trata de transportar enfermos até a sede do município. Daí surge o questionamento: qual o estado da construção naval no Estado do Amazonas? Os estaleiros locais são organizados? Para tentar responder a estas questões, este artigo visa avaliar as dificuldades, os procedimentos, os processos, a qualidade da mão-de-obra empregada e a organização dos construtores de pequenas embarcações no Estado do Amazonas. Finalmente,

este artigo propõe mudanças no comportamento fabril dos estaleiros da região, em prol da qualificação da produção e dos serviços.

2. Fundamentação Teórica

A indústria naval de grande porte é caracterizada por fabricar sob encomenda, com alto valor de contrato. Além da focalização do trinômio preço-qualidade-prazo de entrega, outro fator que contribui para o sucesso neste setor é a grande oferta de financiamento para a produção (BARBOSA, 2004). Já para a construção de pequenas e médias embarcações, produzidas e utilizadas na região amazônica, existem pouquíssimos financiamentos de órgãos governamentais, dados a burocracia e exigência, dificuldades essas que não estimulam os investimentos nesta área.

2.1. A construção naval no Brasil

Segundo a Barbosa (2004) a indústria naval brasileira encontra-se em processo de retomada das atividades, impulsionada por investimentos da PETROBRÁS. Uma nova expansão ocorreu por demanda da PETROBRÁS que lançou, em 2001, o programa de substituição da frota de navios de apoio *offshore*, impondo à construção em estaleiros nacionais, o que pode assegurar uma escala de produção e as condições de competitividade dos estaleiros nacionais. No entanto existem diversos problemas a serem enfrentados, entre eles a falta de mão-de-obra, estimada em 7 mil técnicos, e a necessidade de expansão física e modernização do parque fabril.

Os estaleiros nacionais também estão defasados em relação a estratégias de produção adotadas mundialmente, como a terceirização de parte do processo de fabricação. Mesmo já tendo produzido praticamente todos os tipos de navios, inclusive alguns de maior conteúdo tecnológico, as companhias locais não se especializaram em nichos específicos, como aconteceu com suas concorrentes internacionais. A falta de inovações, principalmente em processos, mantém-se como característica da indústria naval brasileira, o que ajuda a explicar sua baixa produtividade. A questão central relacionada à atualização tecnológica pode ser explicada pela exigência da construção em estaleiros nacionais pelos armadores e capital nacional, o que acaba desobrigando os estaleiros a serem mais eficientes em relação aos

estaleiros internacionais. É de se notar que este fato não ajuda os estaleiros nacionais, uma vez que a competitividade estimula o desenvolvimento de novas técnicas, quer seja de produção bem como projetos, visando redução de custos, redução no tempo de entrega e melhor qualidade.

2.2. Amazonas

O cenário amazônico é totalmente diferente daquele descrito anteriormente para o Brasil e o mundo. As necessidades são outras, as realidades são diferentes. Enquanto continentes se ajustam para serem mais competitivos, a construção naval local é principiante na utilização de novas tecnologias e recursos para fabricação de pequenas embarcações para atender as necessidades regionais. Segundo pesquisa elaborada pela ANTAQ (2003), sobre “Transporte Fluvial de Passageiros na Amazônia” o retrato da construção naval na região é o seguinte:

- O mercado regional é, basicamente, atendido por serviços mistos de cargas e passageiros,
- Cerca de 70% dos passageiros viajam pelo menos uma vez ao ano,
- Aproximadamente 57% das empresas operam no mercado há mais de 10 anos,
- Em torno de 70% das embarcações pesquisadas têm capacidade maior que 100 passageiros,
- Apenas 10% das embarcações têm capacidade acima de 300 passageiros,
- A principal carga transportada; independente da rota são os gêneros alimentícios,
- A capacidade média de carga mistas em todas as linhas é de 147 toneladas,
- Mais de 50% das embarcações foram construídas em pequenos estaleiros,
- O casco de 66% das embarcações pesquisadas é fabricado em madeira e 26,4% são fabricadas em aço e apenas 7,6% das embarcações utilizam alumínio ou fibra de vidro,
- Quase 95% da frota foram adquirida com recursos próprios,
- A idade média das embarcações pesquisadas é de 14,6 anos. Sendo que mais de 50% da frota têm até 10 anos de idade;

Um dos resultados da pesquisa apresentada pela ANTAQ (2003), é que o mercado é atendido por serviço misto de carga e passageiro. Apresenta-se um conflito neste tipo de serviço, pois a carga não perecível tem uma tolerância maior do tempo de navegação enquanto que passageiros tendem a chegar o mais rápido possível. Portanto a definição do tipo de embarcação é importante para o armador.

Qual é o melhor desenho para um casco? A resposta, naturalmente não é simples. O máximo que se pode fazer é identificar um casco que atenda as expectativas do armador relacionado ao tipo uso. A tentativa de balancear velocidade com economia de combustível, conforto ao navegar e ainda ter um custo baixo de construção não é uma tarefa fácil de realizar (MARSHALL, 2002).

Existem duas classes fundamentais de embarcação na região. Uma que atende os municípios, partindo da capital Manaus, fazendo a ligação entre duas ou mais cidades do interior do estado, ou partindo de cidades do interior ligando a outras cidades. São embarcações de médio porte vista na figura 1 que navegam até 5 dias para alcançarem seus destinos.



Figura 1 - Embarcação de passageiros e cargas
FONTE: Tonete, 2008

A outra classe é das embarcações de pequeno porte que são os cascos, canoas e as voadeiras assim denominadas pelos ribeirinhos, utilizadas por eles e pelos moradores das cidades do interior, cujo objetivo é as viagens curtas bem como para caça e pesca. O casco é a de fabricação mais simples, construída em madeira de corpo único, ou seja, de um único tronco de árvore conforme pode ser observado na figura 2.



Figura 2 - Casco produzido de apenas um tronco de árvore.

FONTE: Tonete, 2008

A Canoa é construída com 3 tábuas e a “Voadeira”, com característica de navegar mais rapidamente, suportam motorização, e são fabricadas em madeira ou alumínio, sendo o aço neste caso não aconselhável em função do peso e a baixa resistência a corrosão. O Casco e Canoa de 3 tábuas são construídos pelos próprios usuários, ou seja, pelos ribeirinhos, ao passo que as voadeiras são mais elaboradas e normalmente são construídas nas sedes dos municípios, por apresentarem maior grau de dificuldade e necessitarem de ferramentas mais específicas.

Um forte agravante na utilização do casco é a instabilidade durante a navegação. Dado a geometria do casco, ou seja, fundo arredondado apresenta instabilidade quando em movimento, e podem provocar naufrágios se os condutores não possuem boa prática para a navegação. As ondas provocadas por outras embarcações de maior porte, bem como as marolas provocadas por ventos na região são motivo de preocupação dos ocupantes dos cascos e canoas ainda que esta última embarcação apresente resultado melhor. As figuras 3 e 4 mostram o pequeno poder de flutuação dos cascos e canoas



Figura 3 – Casco em primeiro plano
FONTE: Tonete, 2008



Figura 4 - Canoa de 3 tábuas
FONTE: Tonete, 2008

Todavia, existem outras duas possibilidades de construção para se obter embarcações de pequeno porte, mais seguras que as descritas anteriormente. A primeira delas é a construção de voadeiras de madeira. Esta construção tem um desenho mais elaborado, geometria que permite navegabilidade mais segura se comparados aos cascos e canoas, mas são pesadas para o manuseio e navegação por remos.

A segunda opção de construção de uma voadeira é a fabricação em alumínio, com grandes vantagens sobre as demais, por possuírem notável poder de flutuação cuja função é diretamente proporcional ao peso. Enquanto as voadeiras fabricadas em madeira têm peso muito próximo dos 350 quilogramas, uma embarcação de alumínio com as mesmas dimensões têm peso em torno de 100 quilogramas. Esta diferença de peso é transformada em capacidade de carga, facilidade de manuseio, redução do tempo de viagem e redução em consumo de combustível quando for motorizada.

3. Os Processos de Fabricação no Amazonas

3.1. Casco

O casco geralmente é fabricado a partir de um único tronco de árvore. Embora na floresta amazônica pode-se encontrar tronco de avantajadas dimensões, usa-se tronco com até 4 metros de comprimento, e diâmetro em torno de 0,60 metros face ao difícil manejo. O princípio de fabricação é o mais simples conhecido, utilizando-se de técnicas realmente antigas. Consiste em queimar de forma controlada uma região do tronco, provocando um fosso, a fim de gerar o compartimento do usuário. A popa e a proa do casco são trabalhadas com machado no início da operação e depois com enxó (ferramenta parecida com pequena

enxada de jardim), para permitir a forma final. Depois da queima e com ajuda de um machado ou enxó dá-se início a redução na espessura da parede, reduzindo seu peso e aumentando o espaço para os usuários. Depois de se conseguir a espessura adequada, o casco é embebido em óleo e exposto ao sol cujo objetivo é provocar maior maleabilidade na madeira, ou seja, torná-la mais deformável e com auxílio de esticador, produzir uma abertura maior das laterais do casco. Esta operação deve ser lenta, gradativa e repetida por várias vezes até que se consiga a abertura desejável, porém tomando o cuidado para não provocar ruptura das paredes.

A espécie Itaúba, *Mezilaurus itaúba*, e a madeira mais comumente usada para pequenas e grandes embarcações apesar de seu preço ser quase proibitivo nos grandes centros, tem seu ponto forte na resistência à ação de fungos.

De moderada usinabilidade, e maleabilidade, pode-se dar forma a madeira, aplicando-se calor. Embora apresente excelentes características quanto à resistência mecânica e química, tem um forte agravante que é seu peso (massa específica em torno de 800 kg/cm^3), reduzindo seu poder de flutuação e resposta lenta as ondas e marolas.

3.2. Canoas

Partindo da matéria prima que são as tábuas comumente de Itaúba; aplainadas ou não, faz-se uma embarcação deste tipo com relativa facilidade e tempo de construção menor se comparada ao tempo necessário para construção de um casco. A utilização de ferramentas como serrote e martelo é muito comum no interior do estado, portanto não apresenta problemas para o construtor ribeirinho.

O processo consiste em cortar a tábua que será o fundo da embarcação na forma desejada, conforme figura 5.

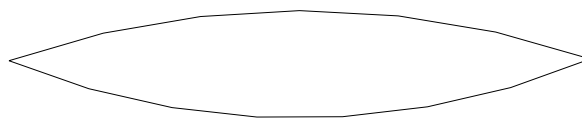


Figura 5 - Geometria do fundo da canoa
FONTE: Tonete, 2008

Em seguida são acrescentadas as duas laterais, e fixados com pregos, tanto no fundo como nas duas extremidades das tabuas conforme figura 6.

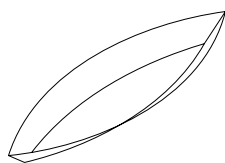


Figura 6 - Laterais acrescentadas ao fundo da canoa.
FONTE: Tonete, 2008

A figura 7 mostra a colocação dos bancos nos extremos e o banco central.

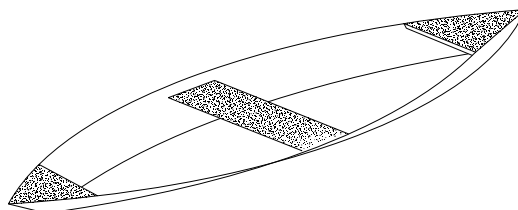


Figura 7 - Montagem dos bancos
FONTE: Tonete, 2008

No entanto, quanto à navegação, esta embarcação ainda apresenta instabilidade, e é de pouca flutuação, tem pouca capacidade de carga em relação ao tamanho. Em geral, embarcações deste tipo são pesadas e ainda precisam da calafetação (que é a operação de preencher o vão formado pela junção das tábuas para evitar a infiltração de água).

3.3. Voadeiras

3.3.1. Madeira

A construção do casco não necessita de máquina-operatriz, tais como serra circular, plainas, desgrosso, tupia e outras, mas para a construção das voadeiras são importantes. As tábuas usadas na construção precisam ser recortadas, aplainadas e outras operações inerentes na utilização da madeira. As cavernas (estruturas de sustentação das tábuas), também requerem máquina-ferramenta especial, como serra de fita ou tupia.

O ribeirinho não tem estes equipamentos, portanto essas embarcações não são fabricadas pelos próprios ribeirinhos e sim por construtores sediados na sede do município, embora tecnicamente pode se fabricar uma voadeira com ferramentas manuais e não elétricas, mas o dispêndio de tempo é proibitivo e normalmente não é realizado. O ponto de partida para a construção de uma voadeira em madeira são duas dimensões que é a especificação do cliente, são elas; o comprimento total e a boca, que é a maior largura da embarcação. Nenhuma outra dimensão é requerida pelos atuais estaleiros.

O construtor, de posse destas dimensões dá início a construção, cujo design não se observa em nenhum local, e somente existe na capacidade imaginativa do construtor. As linhas de contorno da embarcação são dadas por acaso. A geometria final também é casualidade, ou seja, ninguém sabe realmente como a embarcação será após finalizada.

Esta afirmação é função das condições de fabricação disposta pelo construtor. Não há nenhum dispositivo de fixação, não há nenhum controle de espessuras das tabuas, não há estrutura para se moldar as tábuas que farão parte da embarcação. Em suma, não existem duas embarcações iguais. São parecidas, mas não com bom grau de igualdade. O autor deste artigo encomendou quatro voadeiras de um mesmo construtor e as diferenças geométricas e dimensionais encontradas foram relevantes, assim como o desempenho durante a navegação.

A particularidade é que em nenhum momento houve preocupação do fabricante em processar algum controle dimensional. A construção destas voadeiras foi acompanhada pelo encomendante, porém não houve em nenhum momento interferência no processo de fabricação. As partes do produto em construção são conseguidas após varias tentativas de ajustes. Todas as cavernas são fabricadas pelo processo de tentativa e erro, todas as tábuas do costado são preparadas da mesma forma, ou seja, a construção de uma peça é artística e única.

Pesquisa realizada junto aos usuários de pequena embarcação constatou que não existem duas embarcações construídas em madeira com as mesmas dimensões. O quadro 1 apresenta as diferenças verificadas.

Boca (cm)	Qtide	Largura	Qtide	Borda	Qtide	Comp.(m)
0-80	0	0-50	12	0-50	14	0-6
81-100	2	51-60	6	51-60	5	6,1-7
101-150	22	61-70	6	61-70	6	7,1-8
151-200	5	71-80	4	71-80	1	8,1-9
201-250	2	81-90	2	81-90	8	9,1-10
251 ou mais	2	100-150	2	100-150	3	10,1-11

Quadro 1 – dimensão das embarcações dos pescadores entrevistados
 FONTE: Tonete, 2008

É interessante notar que as embarcações, são formadas pela combinação das dimensões apontadas nas colunas acima, e as colunas são formadas por grupos de dimensões,

portanto é pequena a possibilidade de se encontrar duas embarcações com igual dimensão. Esta diferença obriga aos estaleiros a produção artesanal e impossibilita a idéia de construção seriada ainda que seja em pequenos lotes de fabricação. O processo artesanal provoca um aumento nos tempos de fabricação e como resultado um forte incremento no custo final do produto. Outra pesquisa realizada agora junto aos construtores observou-se um grande desperdício de matéria prima, conforme pode ser visto nas figuras 8 e 9.



Figura 8 – Desperdício de matéria prima
FONTE: Tonete, 2008



Figura 9 – Desperdício de matéria prima
FONTE: Tonete, 2008

O baixo nível de aproveitamento da madeira, também motivado pela falta de padronização das dimensões, é outro elemento que contribui para o alto custo final do produto.

3.3.2. Alumínio Naval

Embora a matéria prima alumínio seja totalmente diferente da madeira, a forma e os meios para a construção, não são diferentes. O que difere e em muito, são os equipamentos necessários a construção. A calafetação não se faz presente, visto que a união das chapas de alumínio é por processo de soldagem que exigem bons conhecimentos da matéria prima bem, como do equipamento que será utilizado no processo.

O treinamento do operador terá grande interferência no resultado final, portanto, cuidado especial deve-se tomar neste item. Solda com penetração errônea pode levar a fragilização da junção, provocando trincas na região da solda após um período de uso da embarcação, porém se for superficial poderá provocar a quebra da solda por falta de resistência mecânica.

Os equipamentos essenciais na fabricação de voadeiras construídas em alumínio naval são: a) Máquina de solda de preferência tipo MIG que apresenta boa produtividade, ou TIG se desejar melhor acabamento da solda; b) Máquina de frisão para chapas com espessura menor ou igual a 2 mm; c) Ferramentas de corte como guilhotina, serra circular manual e de mesa, serra tico-tico; d) Lixadeiras; e) Prensas dobradeiras.

A fabricação e montagem das cavernas são únicas, e é preparada ajustando-a na região onde se deseja até que esteja perfeitamente assentada no costado. Esta operação é complexa se admitirmos que a região onde é posicionada a caverna não é plana em nenhum eixo. É fácil de observar que a mão de obra aplicada neste processo é muito maior que o realmente necessário.

Em síntese, os processos de fabricação das pequenas embarcações construídas, são artesanais, sem cuidado técnico, sem design, sem aproveitamento da área útil que seria possível com a mesma quantidade de matéria prima, porem com design melhor elaborado.

A construção de bens com forma pré-definida é de domínio da Engenharia de Produção, portanto, as dificuldades apontadas podem ser sanadas. A definição de uma nova geometria que amplie a área útil pode e deve ser aplicada.

Através da figura 10, é possível observar que a área útil da voadeira com as cavernas “a” é muito maior que a área da voadeira de caverna “b” isto sem aumentar o uso da matéria prima, pois se deve considerar o *blank* da matéria prima necessária à fabricação da peça e não somente as dimensões finais da peça.

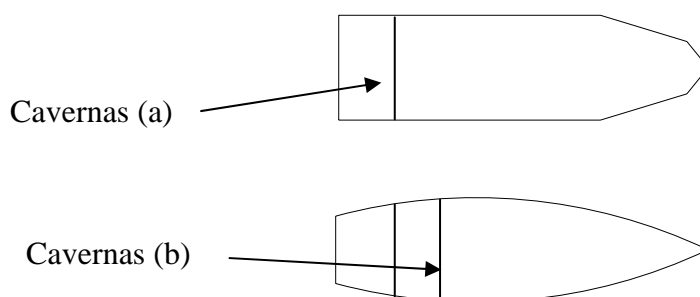


Figura 10 - Diferencial entre as formas geométricas da caverna

FONTE: Tonete ,2008

As cavernas “a” são iguais na maior parte do comprimento da embarcação, já na caverna ”b”, cada caverna tem seu próprio comprimento, aumentando, consideravelmente o tempo de fabricação.

A não utilização de dispositivos de montagem obriga o construtor a pontear (nome dado a pequenas regiões soldados com objetivo de posicionar as partes) as peças que formarão o fundo com as laterais a uma distância, não menor de 30 milímetros de distancia entre os pontos. Ao se considerar o perímetro a ser ponteadado, observa-se uma grande quantidade de horas aplicadas no posicionamento das peças com custo alto se considerarmos que os soldadores é a mão de obra mais cara nos estaleiros. A utilização de dispositivos de montagem permite que funcionários treinados pelo próprio estaleiro possam fazer a montagem, não necessitando do soldador para esta etapa da fabricação.

A figura 11 mostra um dispositivo de movimentação da embarcação durante o processo de montagem e pode ser utilizado para soldagem quando a construção for de alumínio, que além de reduzir consideravelmente o tempo de fabricação, contribui para o processo de montagem-soldagem, trazendo ao construtor mais conforto durante as operações.

A área de automação de processos industriais também é bastante desenvolvida pela Engenharia de Produção, portanto não apresenta problemas no desenvolvimento de dispositivos que atendam a necessidade do pequeno construtor. O elemento que contribui fortemente com o processo de fabricação artesanal é a falta de padronização das dimensões da embarcação.



Figura 11 - Dispositivo de fabricação que permite rotacionar a embarcação em 360 graus

FONTE: http://www.yachtdesign.com.br/01_portugues/construcao.htm

4. Discussão e Conclusão

Observa-se que nas visitas aos estaleiros da região e entrevistas com os proprietários dos estaleiros e usuários, que há muito por fazer. A começar pela organização dos estaleiros, que conforme mostram as figuras 12 e 13 a limpeza e arrumação devem ser estimuladas, não somente no sentido de oferecer maior segurança aos funcionários como também oferecer aos compradores e visitantes, maior confiabilidade no tocante a qualidade de fabricação, que nos dias atuais também não se faz presente. Não é possível gerar e manter qualidade num ambiente de trabalho desorganizado e inseguro como mostram as fotos das figuras 12 e 13. E também não é possível acreditar que um cliente sinta-se seguro com relação à qualidade gerada neste mesmo ambiente. Neste sentido, portanto é necessário criar nova filosofia de organização fabril.



Figura 12 – Falta de limpeza
FONTE: Tonete, 2008



Figura 13 – Falta de organização
FONTE: Tonete, 2008

Com os processos utilizados nos dias atuais e que foram descritos neste trabalho, também não se pode admitir que custos de produção vão ser reduzidos em função da redução dos tempos de fabricação, já que tudo é construído de forma puramente artesanal. Para que ocorram alterações no processo é imperativo que os construtores tenham dimensões previamente definidas para embarcações de pequeno porte, permitindo então o uso racional de dispositivos para fabricação.

É perfeitamente possível o desenvolvimento de fabricação das cavernas em laminados de madeira, cuja forma se daria por moldes, com redução sensível no consumo da matéria prima e utilização de madeira não tão nobre como ocorre nos dias atuais.

Não se questiona o melhor desempenho da matéria prima alumínio na construção de voadeiras, mas é interessante destacar, que existem procedimentos que permitem que a madeira seja muito mais competitiva em termos de desempenho, se comparada ao alumínio. O sistema *Strip Plank* é uma boa opção para redução de custos e melhor qualidade de fabricação e do produto final. Não se pode deixar de assinalar a qualidade estética da madeira.

Mudando procedimentos, design e adotando os conhecimentos da produção seriada, o tempo de fabricação desta voadeira, seria consideravelmente menor, levando a uma forte redução nos preços de venda, sem contar com uma sensível melhoria na qualidade do produto final.

Referências

ANTAQ (2003). Disponível em <www.antaq.gov.br/novositeANTAQ/pdf/palestra/47-antaq-trans2003-palestra.pdf> Acesso em 29 de maio 2009.

BARBOSA, Tiudorico Leite. O atual cenário da construção naval civil e militar no mundo, incluindo o subcenário brasileiro 2004. Disponível em <https://www.emgepron.mar.mil.br/artigos/cenario_construcao_naval.pdf> Acesso em 24 de Julho de 2009

FREITAS, Paulo de Tarso Rolim. Cenário Mundial- Apresentação BNDES, 2003. Disponível em <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/seminario/naval_1.pdf> Acesso em 15 de Janeiro 2009.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008) Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=am>> Acesso em 25/06/2009.

IPT. Instituto de Pesquisa Tecnológicas 1989. Disponível em <<http://www.ipt.br/areas/ctfloresta/Impd/madeiras/consulta/?madeira=39>> Acesso em 12 de agosto de 2008.

MARSHALL, Roger. All Power Boat, MacGraw Hill, 2002, 150 pags.

TONETE, Reinaldo Jose. Análise do Sistema de Produção para Embarcação de Pequeno Porte Construído em Madeira na Cidade de Itacoatiara/AM. Dissertação de Mestrado, Manaus: Universidade Federal do Amazonas, 2008.