

## **APLICAÇÃO DA METODOLOGIA QFD À PRODUÇÃO DE EMBARCAÇÕES DE MADEIRA NO ESTADO DO PARÁ**

**João Silvestre da Silva Vasconcelos, e-mail: [jvasconcelos19@gmail.com](mailto:jvasconcelos19@gmail.com)<sup>1</sup>**

**Marcos Willian Leal do Nascimento, e-mail: [marcoswln@yahoo.com.br](mailto:marcoswln@yahoo.com.br)<sup>1</sup>**

**Juliana Oliveira e Souza, e-mail: [juliana-naval@yahoo.com.br](mailto:juliana-naval@yahoo.com.br)<sup>1</sup>**

**Antonio Luciano Seabra Moreira, e-mail: [lmoreira@amazon.com.br](mailto:lmoreira@amazon.com.br)<sup>1</sup>**

**Antonio Jorge Fernandes Fonseca, [jfonseca@amazon.com.br](mailto:jfonseca@amazon.com.br)<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa n° 1, Guamá, CEP: 66075-110 – Belém-PA

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Pará, Rua do Una n°. 156, Telégrafo, CEP: 66113-200 – Belém-PA

**Resumo (Código CON10-0887):** *O Desdobramento da Função Qualidade - QFD, é um método desenvolvido a partir do modelo toyotista de produção de bens e serviços aplicado no desenvolvimento de uma ampla variedade de produtos e serviços que buscam identificar os desejos e as necessidades dos usuários para criar produtos que atendam às exigências dos mesmos. Logo, o referido método consiste de um instrumento científico capaz de captar informações e transformá-las em requisitos de qualidade de serviços prestados. Esse gerenciamento, é realizado através da identificação e desdobramento das variáveis que compõem o desenvolvimento do produto através de tabelas, matrizes e procedimentos de extração, relação e conversão. Por outro lado, o Estado do Pará possui uma imensa quantidade de rios navegáveis revelando a importância do transporte hidroviário para o atendimento das necessidades básicas do caboclo da região. Dentro deste contexto, encontram-se dezenas de milhares de embarcações de madeira que são utilizadas principalmente para o transporte de passageiros e/ou cargas. Considerando o exposto, o principal objetivo deste trabalho é aplicar a metodologia QFD às etapas envolvidas na produção de embarcações de madeira de médio e grande portes fabricadas em oficinas localizadas no Estado do Pará a fim de que seja possível identificar as principais necessidades dos carpinteiros produtores dessas embarcações e transformá-las em requisitos de qualidade. A análise dos resultados obtidos revelou que as etapas operacionais envolvidas no projeto e construção das mesmas é secular e são realizadas a partir de procedimentos empíricos.*

**Palavras-chave:** *embarcações, madeira, empirismo, QFD, Estado do Pará*

### **1. INTRODUÇÃO**

O Estado do Pará destaca-se dentro do contexto brasileiro como uma referência na utilização e construção artesanal de embarcações em madeira utilizadas tanto para a atividade pesqueira como para o transporte de passageiros e cargas. A referida descrição advém de uma tradicional relação que o caboclo paraense desenvolve no seu cotidiano com os rios da região, pois a embarcação de madeira não é algo isolado em si ou algo desvinculado do meio ambiente e do contexto sociológico da região. O transporte de passageiros, cargas e particularmente as atividades pesqueiras para aqueles grupos sociais que vivem em ambientes ribeirinhos, lacustres e/ou costeiros e cuja vida sócio-econômica se assenta nas relações haliêuticas, a embarcação de madeira é um instrumento indispensável em seu cotidiano, revestindo-se de uma função que merece reflexões (Ximenes, 1992; Vasconcelos et al, 2008). Tais rios, entre outros, compõem a bacia hidrográfica mais extensa e de maior densidade aquífera do mundo, a bacia hidrográfica do rio Amazonas, uma vez que concentra dez dos maiores rios do planeta e cuja maior parte de seus veios apresenta potencial adequado para a navegação. Por outro lado, sabe-se que apesar das embarcações construídas artesanalmente de madeira no Estado do Pará atenderem critérios empíricos, portanto não sistematizados, e pouco divulgados na literatura as mesmas desempenham importantes funções sob os aspectos econômico e social integrando pessoas e suas atividades, localidades e municípios paraenses com os demais estados abrangidos pela bacia Amazônica. Portanto, pela magnitude do significado da navegação fluvial para o Estado do Pará e para a Amazônia, somando-se a situação da presença, ainda embrionária, de um centro de pesquisa regional com competência em Engenharia Naval e a realidade de que os artesãos carpinteiros navais dispõem de restritos recursos financeiros, técnicos e materiais para o desenvolvimento de construtos mais elaborados, justifica-se a realização de um estudo geral sobre o processo artesanal de produção de embarcações de madeira em oficinas localizadas no Estado do Pará a fim de que seja possível contribuir através de conhecimento sistematizado para o aprimoramento do processo de produção das mesmas.

Conforme proposto por Ullman (1992), na busca de uma ou mais soluções para um determinado problema é necessário que seja estabelecida uma necessidade ou que se conclua que há um problema a ser resolvido. Esta forma de análise favorece a possibilidade da implementação de diversos tipos de abordagens técnico-científicas que trabalham dentro da perspectiva de resolução de problemas como, por exemplo, o Desdobramento da Função da Qualidade - QFD que atua precisamente na fase inicial de decisões de projeto. Desta maneira, a referida técnica poderá auxiliar as etapas iniciais relacionadas à produção de embarcações fluviais de madeira podendo, portanto, contribuir diretamente na sistematização do processo de identificação dos principais parâmetros levados em conta no projeto e fabricação deste tipo de embarcação. Assim, considerando o exposto e a importância do assunto, o principal objetivo deste trabalho é construir com base na aplicação da metodologia QFD um corpo de conhecimento a fim de contribuir na orientação de princípios sistematizados que visem a construção de embarcações de madeira de médio e grande portes no Estado do Pará capazes de apresentar competitividades técnica e econômica, em relação a embarcações produzidas a partir de outros materiais, bem como os respectivos requisitos de segurança e dirigibilidade estabelecidos pela legislação vigente.



**Figura 1. Embarcação de grande porte utilizada para o transporte de passageiros no Estado do Pará.**

## **2. A PRODUÇÃO DE EMBARCAÇÕES DE MADEIRA NO ESTADO DO PARÁ**

Os dados obtidos indicam que o mestre carpinteiro naval é, na totalidade das oficinas pesquisadas, o proprietário e a referência destas nos municípios onde se localizam. De acordo com tais sujeitos, ainda que nos últimos anos tenha havido significativa diminuição do número de encomendas para a construção artesanal de barcos de madeira no Estado do Pará, quando comparado com aqueles registrados em décadas anteriores quando seus avós e/ou pais eram os mestres desta tradicional atividade, a mesma ainda é importante fonte de renda para os artesãos participando assim da economia local fato demonstrado, por exemplo, na aquisição de ferramentas, matéria-prima e demais materiais necessários os quais são adquiridos ou aviados em estabelecimentos comerciais no respectivo município, em municípios vizinhos, na capital Belém-PA bem como em outros estados da Amazônia de onde provém com freqüência a madeira de lei e de onde são recebidas também encomendas tanto das embarcações estudadas como de projetos das mesmas. Apesar da produção de barcos de madeira sempre ter convivido em equilíbrio com o meio ambiente, sua matéria prima é obtida por meio da derrubada de árvores da floresta, atualmente sofre os efeitos da ação madeireira predatória na região, o que faz com que as referidas embarcações sejam construídas com espécies de madeira de qualidade inferior pois aquelas consideradas de natureza superior e que eram comumente adquiridas, hoje estão sendo massivamente retiradas pelas grandes serrarias que as destinam à exportação. Tal situação influi diretamente no custo final das embarcações para a população ribeirinha que as utiliza como gênero de primeira ordem. É importante salientar, que as populações ribeirinhas são classificadas dentro da economia nacional como um grupo social financeiramente pobre, ou seja, de baixo poder aquisitivo comercialmente.

## **3. A METODOLOGIA DO QFD - DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE**

Em fins da década de sessenta, o Japão passou a ser o fornecedor mundial de aço de baixo custo. Adotando como estratégia de expansão industrial a área de transportes marítimos transformou-se, nos anos setenta, no principal construtor de navios-tanque de grande capacidade. Assim, a Mitsubishi Heavy Industries pediu ajuda ao governo japonês para desenvolver uma logística para navios de carga. O mesmo entrou em contato com diversos professores de

diferentes universidades, visando criar um sistema que permitisse vincular cada etapa do processo de construção naval à satisfação de determinada exigência do cliente. Dessa maneira, nasceu o que hoje chamamos de Desdobramento da Função Qualidade-QFD (Guinta, 1993). A partir da década de oitenta, o QFD começou a ser utilizado em outros países do mundo e passou a ser, segundo Sassi (2002), divulgado no Brasil na década de noventa. Estudos apresentados (Akao, 1990; Carnevalli et al, 2008) mostram que o QFD é utilizado como um método de desenvolvimento de produto com o objetivo de traduzir os requisitos do usuário em atividades destinadas ao desenvolvimento de produtos e serviços. De acordo com Yang et al (2003), conhecer-se as necessidades e desejos dos usuários é fundamental manter ou melhorar a posição do produto no mercado.



**Figura 2. Aspecto geral do ambiente físico de uma oficina típica de produção de embarcações de madeira localizada no município de Soure-PA.**

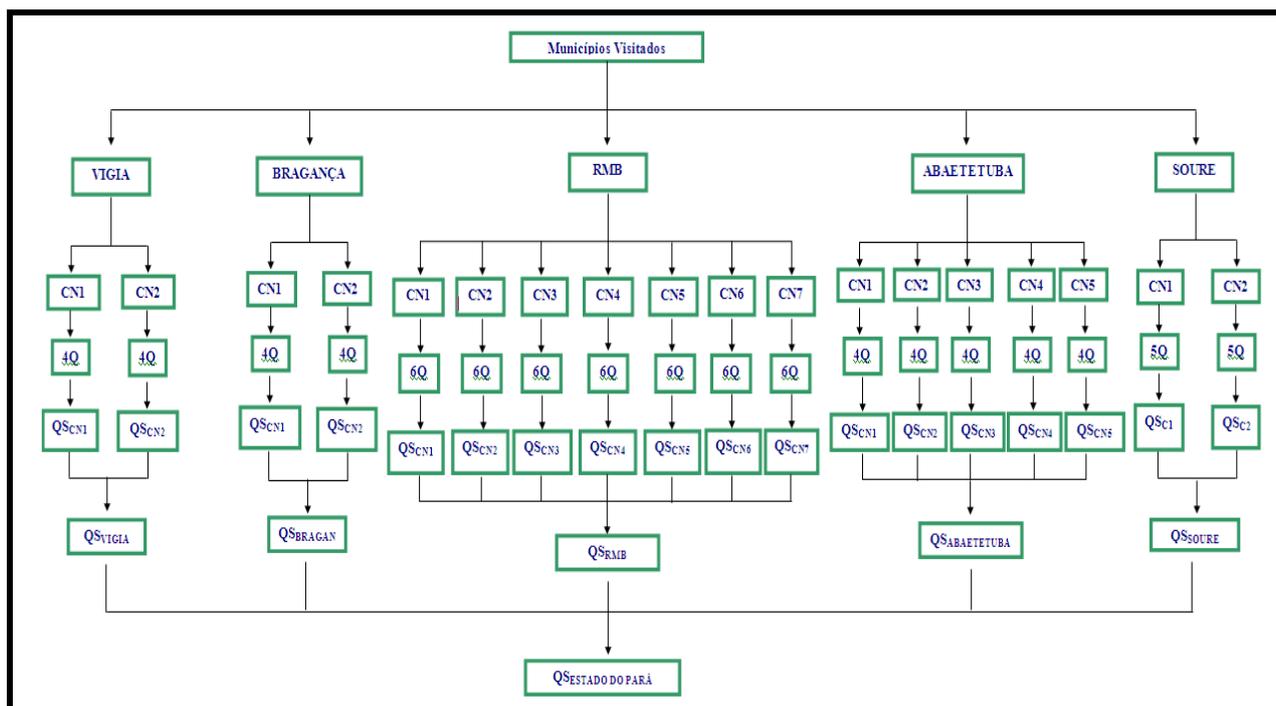


**Figura 3. Carpinteiros navais em uma oficina de produção de embarcações de madeira no município de Abaetetuba-PA.**

#### 4. METODOLOGIA ADOTADA PARA O LEVANTAMENTO DAS INFORMAÇÕES

Para o levantamento de dados de campo referentes ao trabalho em questão, inicialmente foi elaborado um questionário técnico para a obtenção das informações relevantes relacionadas ao projeto e construção de embarcações de madeira no Estado do Pará. Posteriormente, o mesmo foi aplicado junto a proprietários de oficinas construtoras das referidas embarcações localizadas na região metropolitana de Belém-PA e em outros quatro municípios paraenses (Abaetetuba, Bragança, Soure e Vigia) considerados estrategicamente importantes sob o ponto de vista da produção dessas embarcações, contabilizando um total de dezoito carpintarias navais visitadas. A fim de tornar possível a análise dos dados obtidos, os questionários foram sistematizados conforme a metodologia apresentada a seguir:

- (1) Durante as entrevistas ocorridas em cada uma das oficinas construtoras das embarcações estudadas, os autores deste trabalho procediam ao preenchimento individual de seus respectivos questionários técnicos a fim de que fosse possível realizar-se, através de diferentes olhares, uma coleta de informações o mais próximo possível da realidade vigente (Total de questionários aplicados: 88).
- (2) A sistematização do conjunto de informações acima obtidas permitiu, posteriormente, a elaboração de um único documento relacionado ao perfil de cada oficina visitada (Total de questionários técnicos elaborados: 18)
- (3) Após serem concluídas as etapas (1) e (2), foi então elaborado um questionário final correspondente a cada município visitado (Total de questionários elaborados: 5).
- (4) Finalmente, os questionários obtidos no item (3) foram sistematizados de forma a ser obtido um único documento final referente à produção de embarcações de madeira no Estado do Pará. O Fluxograma apresentado a seguir indica, de forma clara, a metodologia utilizada na implementação das etapas (1), (2), (3) e (4) acima comentadas.



**Figura 4. Metodologia do processo de sistematização das informações contidas nos questionários técnicos aplicados nas oficinas produtoras de embarcações de madeira visitadas.**

Onde:

CNi- carpinteiro naval entrevistado

iQ- número de questionários preenchidos

QSCNi- questionário sistematizado do carpinteiro naval entrevistado

QSi- questionário sistematizado do município

QSESTADO DO PARÁ- questionário final sistematizado do Estado do Pará

## 5. PRINCIPAIS INFORMAÇÕES LEVANTADAS PELA PESQUISA DE CAMPO

As nomenclaturas dos elementos estruturais que compõem uma embarcação de madeira assim como o conceito de cada um dos mesmos são apresentados a seguir:

- **Alcatrate:** componente estrutural que determina o tosamento da embarcação e que prende as extremidades superiores das cavernas.
- **Cadaste:** estrutura retangular de madeira erguida na extremidade a ré da quilha, dotada de leve inclinação, fechando o esqueleto da embarcação na popa.
- **Cambotas ou Vaus:** peças estruturais dispostas de forma transversal que recebem o tabuado do convés.
- **Cavernas:** elementos de reforço de madeira trabalhada, recurvados, normalmente transversais, utilizados para apoiar o forro externo e manter a forma do casco sendo uma das extremidades presa à quilha e a outra ao alcatrate. Para os carpinteiros navais, no entanto, a região correspondente à caverna é composta de caverna propriamente dita, braço e cabeço.
- **Contra-Roda:** componente de madeira utilizado como reforço para o talhamar. Popularmente, os mestres artesãos chamam de papa-prego.
- **Convés:** estrutura que divide horizontalmente a embarcação. O mesmo que pavimento.
- **Dormentes:** peças de madeira dispostas longitudinalmente sob o alcatrate, unidas às cavernas por meio de parafusos de aço.
- **Escoas:** régulas de madeira postadas nas longitudinais de cada bordo a certa distância da quilha, destinadas a reforçar os pontos de menor resistência estrutural, encontradas desde os braços até os cabeços. Em geral, os carpinteiros navais denominam as longarinas e as sicordas também por este nome.
- **Falca:** peça que, juntamente com o alcatrate, constitui a borda da embarcação.
- **Friso ou Verdugo:** elemento estrutural que se estende da popa à proa com o objetivo de reforçar a estrutura lateral da embarcação.
- **Longarinas:** similares às escoas, permitem a união das cavernas.
- **Painel de Popa:** forro externo de forma retangular, fixado ao cadaste, que recebe o tabuado de bombordo e boreste para possibilitar a configuração da popa.
- **Pé de Carneiro:** peça disposta transversalmente à embarcação localizada entre a sicorda e a sobrequilha para a sustentação do convés.
- **Quilha:** peça de madeira de seção transversal retangular, dirigida no sentido de proa à popa, possibilitando a união inferior da estrutura.
- **Resbordo:** primeira peça de madeira colocada no forro da embarcação.
- **Roda de Proa ou Talhamar:** elemento de madeira de seção retangular, localizado na extremidade a vante da quilha, quase na vertical, fechando a estrutura da proa e formando a aresta externa da mesma.
- **Sicordas:** iguais às escoas, no entanto, localizadas abaixo dos vaus.
- **Sobrequilha:** peça retangular de madeira fixada acima da quilha para proporcionar maior rigidez à embarcação.
- **Tabuado:** é o conjunto de fiadas de tábuas que compõem o forro da embarcação na região do corpo paralelo. É dividido em tabuados do fundo, do convés e do costado.

A Figura (5) identifica a localização de alguns componentes estruturais na seção mestra de uma embarcação de madeira típica do Estado do Pará.

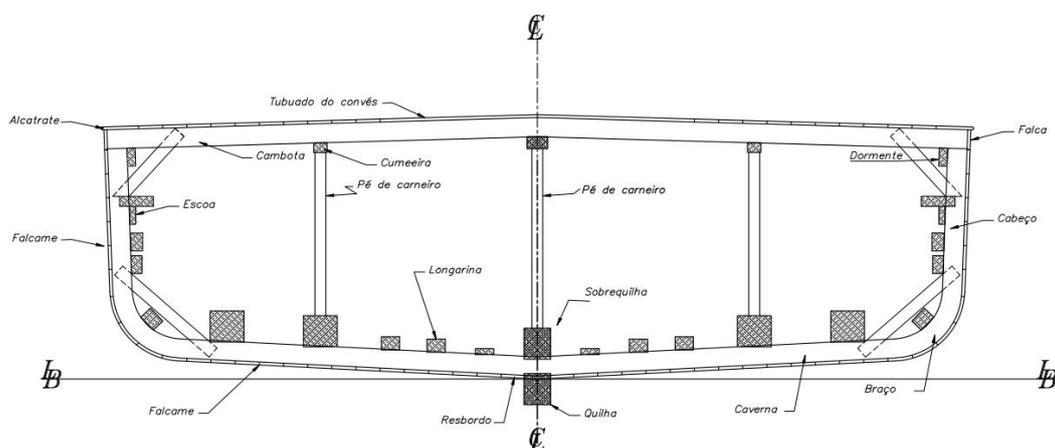


Figura 5. Localização de peças em uma seção mestra de uma embarcação de madeira.

Uma mesma espécie de madeira, conforme mostrado a seguir pela Tab. (1), pode ser empregada em um ou mais componente estrutural de uma embarcação.

**Tabela 1. Espécies de madeiras utilizadas na produção de embarcações de médio e grande portes no Estado do Pará.**

	ESPÉCIES DE MADEIRAS							
	ANDIROBA	IPÊ	ITAÚBA	LOURO-VERMELHO	MAÇARANDUBA	PIQUIÁ	SAPUCAIA	TATAJUBA
PRINCIPAIS COMPONENTES ESTRUTURAIS DAS EMBARCAÇÕES	ALCATRATE					X		
	CADASTE		X				X	
	CAMBOTA					X		
	CAVERNA					X		
	CONTRA-RODA		X					
	CONVÉS	X			X			X
	DORMENTE					X		
	ESCOA			X		X		X
	FALCA		X	X				X
	VERDUGO						X	
	LONGARINA			X		X		X
	PAINEL DE POPA							X
	PÉ DE CARNEIRO						X	
	QUILHA		X	X				X
	RESBORDO			X				
	RODA DE PROA		X					
	SICORDA			X		X		X
SOBREQUILHA		X	X				X	
TABUADO			X					

A produção e montagem dos principais elementos estruturais componentes de embarcações em madeira, como apresentado na Fig. (6), obedecem a procedimentos artesanais.



**Figura 6. Sequência de montagem das principais peças componentes de uma embarcação de madeira.**

Com o objetivo de reunir as informações consideradas relevantes, para que através do método QFD as mesmas pudessem ser transformadas em requisitos do projeto de produção de embarcações de madeira no Estado do Pará, foram escolhidos diversos segmentos técnicos existentes nos questionários aplicados dentre os quais destacam-se aqueles apresentados na Tab. (2), conforme indicado a seguir.

**Tabela 2. Descrição dos principais segmentos presentes nos questionários técnicos aplicados nas oficinas de construção naval visitadas.**

SEGMENTO	DESCRIÇÃO
Materiais empregados	Madeira, prego, parafuso, tinta, algodão, zarcão, cré, óleo de linhaça e isopor.
Cadeia produtiva	Ausência de mão-de-obra formal, equipamentos antigos, ferramentas básicas manuais, ambiente de trabalho inadequado, ausência completa de auxílio por parte do poder público, dificuldade crescente para a obtenção de madeira, preço elevado da madeira, confisco da madeira quando de procedência duvidosa, desinteresse das novas gerações.
Custos	Estão relacionados a critérios referentes às dimensões e tonelage da embarcação, ao tipo de madeira a ser utilizado e ao grau de sofisticação da mesma.
Manutenção	Calafetagem (a cada dois anos), pintura e envernização (a cada três meses), substituição de componentes estruturais de madeira (a cada dez anos).

## 5 IDENTIFICAÇÃO DOS REQUISITOS DE PROJETO

Dentre os segmentos citados acima, selecionou-se aquele referente à cadeia produtiva pois o mesmo considera as informações mais importantes a respeito do processo de produção das embarcações estudadas. Assim, após a identificação das principais dificuldades encontradas seguiu-se então à definição das especificações técnicas, a partir dos dados levantados e da experiência dos integrantes deste estudo. Observou-se, por exemplo, que um dos requisitos do usuário era o arranjo físico inadequado das oficinas. Com isso, chegou-se à conclusão que, para este problema específico, um requisito de projeto seria promover um layout adequado das oficinas navais. Como critério de escolha, obteve-se o grau de importância a partir do número de incidência de cada requisito apresentado nas respostas dos questionários respondidos pelos mestres carpinteiros navais.



**Figura 7. Arranjo físico parcial de uma oficina produtora de embarcações de madeira localizada no município de Bragança-PA.**

## 6 PREENCHIMENTO DA CASA DA QUALIDADE

Segundo Fonseca (2000), a Casa da Qualidade é a primeira matriz do QFD e consiste, basicamente, em uma confrontação matricial entre requisitos de usuário, situados como linhas da matriz, e requisitos de projeto situados como colunas da referida matriz. De acordo com Mendonça (2003), o método da Casa da Qualidade, também chamado Desdobramento da Qualidade, utiliza uma matriz de planejamento do produto que contém os requisitos gerais dos clientes. A mesma é utilizada com o objetivo de detectar as necessidades do cliente, requisitos de projeto, objetivos e avaliações de competitividade do produto, conforme Lima et al (1999). Neste trabalho, a abordagem utilizada será aquela representada pelo modelo de Akao, que implica no emprego da Casa da Qualidade, implementado por meio do cruzamento da Tabela da Qualidade Exigida (Requisitos do Usuário) com a Tabela das Características de Qualidade (Requisitos do Projeto). Os valores atribuídos à relação “Requisitos do Usuário X Requisitos do Projeto” podem ser forte (5), médio (3) e fraco (1). Para as necessidades do consumidor são atribuídos valores de 0 a 10, de acordo com a importância dada a cada uma delas.

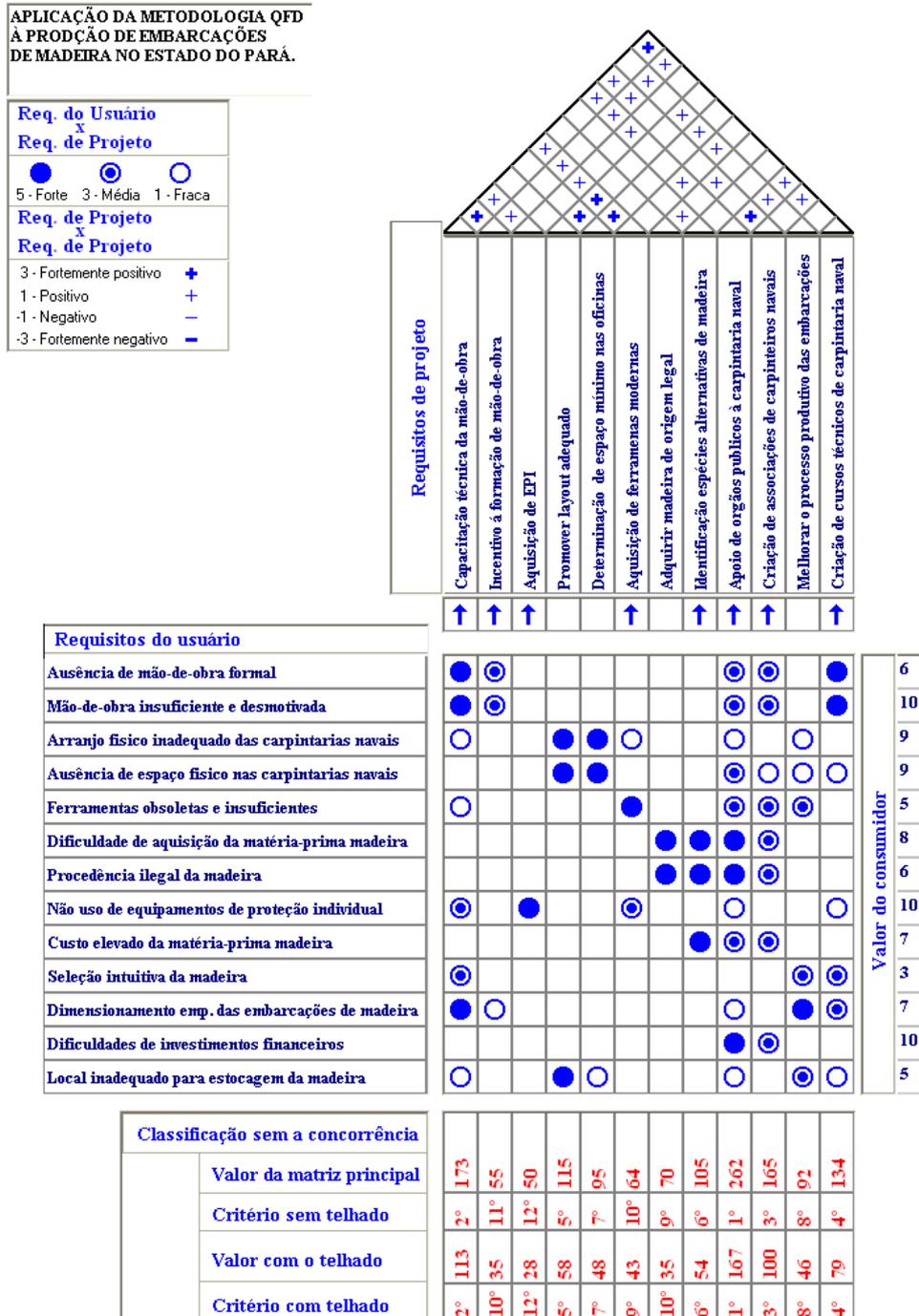


Figura 8. Casa da Qualidade.

## 7 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise dos resultados obtidos permite concluir pela imperiosa necessidade da utilização de uma metodologia que considere princípios técnicos mais formais para a produção de embarcações de madeira no Estado do Pará. Os referidos resultados mostram que as dificuldades identificadas como as mais importantes por parte dos carpinteiros navais são, pela ordem, a necessidade de investimentos financeiros, a mão de obra insuficiente e desmotivada, a não utilização de equipamentos de proteção individual, a ausência de espaço físico mínimo necessário, o arranjo físico inadequado das carpintarias navais e, finalmente, a dificuldade para aquisição da matéria-prima madeira.

O principal resultado fornecido pela Casa da Qualidade é a hierarquização dos requisitos de projeto em função tanto dos requisitos do usuário como da decisão de consenso dos integrantes do grupo de pesquisadores. Assim, os requisitos de projeto identificados como aqueles mais relevantes relacionados à produção de embarcações de madeira no Estado do Pará são, respectivamente, o apoio de órgãos públicos, a capacitação técnica da mão de obra existente, a criação de associações de carpinteiros navais, a criação de cursos técnicos relacionados à carpintaria naval e, finalmente, a identificação de espécies alternativas de madeira para serem empregadas na produção das embarcações estudadas. O apoio de órgãos públicos poderia ocorrer, por exemplo, por meio de linhas de crédito concedidas aos proprietários de carpintarias navais localizadas no Estado do Pará a fim de possibilitar a adequação técnica mínima exigida em função das mudanças a serem sugeridas no processo produtivo. A capacitação técnica da mão de obra exigida poderia ser operacionalizada através da criação de cursos específicos em escolas de alguns municípios sedes e que seriam implementados por meio de convênios mantidos entre as respectivas prefeituras locais e órgãos públicos ou privados tais como SEBRAE, SESI, SENAI e secretarias do governo estadual. A fim de estimular e valorizar a formação técnica de mão-de-obra capaz de preservar e desenvolver o interesse e a prática da construção de embarcações de madeira. Outra medida essencial, seria a criação de cooperativas de carpinteiros navais pois, dessa maneira, haveria maiores possibilidades quanto à obtenção de recursos de natureza econômica, técnica, jurídica e social necessários à prática da atividade discutida. A eventual participação de instituições como a Universidade Federal do Pará-UFPA, Universidade Estadual do Pará-UEPA e Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA poderia contribuir na identificação de espécies alternativas de madeira para serem empregadas em componentes estruturais das embarcações em questão.

## 8 CONCLUSÃO

A metodologia do Desdobramento da Função Qualidade – QFD mostrou ser capaz de estabelecer diretrizes viáveis objetivando a melhoria do processo de produção de embarcações de madeira no Estado do Pará proporcionando, dessa maneira, importantes subsídios ao estudo realizado.

De maneira geral, pode ser observado que a preservação, estímulo e desenvolvimento da arte da carpintaria naval no Estado do Pará encontra-se diretamente associada à implantação urgente de uma ação política comprometida com projetos vinculados ao desenvolvimento da carpintaria naval tanto em nível das atividades fins (construção e navegação fluvial) quanto da capacitação em gestão e empreendedorismo. A regulamentação oficial do setor concomitante com estas medidas é de fundamental importância social para a região. Tal fato poder também ser justificado em função da arte da carpintaria naval não mais estar despertando o interesse das novas gerações necessitando, portanto, de estímulo imediato devido representar um dos mais fortes símbolos da cultura amazônica.

## 9 REFERÊNCIAS

- Akao, Y., 1990, "Quality Function Deployment – Integrating Customer Requirements into Product Design", Cambridge MA: productivity Press, 369 p
- Carnevali, J.A., Miguel, P.C., 2008, "Review, analysis and classification of the literature on QFD—Types of research, difficulties and benefits", Int. J. Production Economics 114, pp. 737– 754.
- Fonseca, A. J. H, 2000, "Sistematização do Processo de Elaboração das Especificações de Projeto de Produtos Industriais e sua Implementação Computacional", Tese de Doutorado, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.
- Guinta, L. R., Praizler, N. C., 1993, "Manual de QFD", Ed. LTC, Rio de Janeiro, Brasil, 140 p.
- Lima, L.M.B., Ferreira, E.L.S. e Coelho, C.A., 1999, "Uma alternativa para a produção de propulsores navais tipo hélice na Amazônia", XV Congresso Brasileiro de Engenharia Mecânica, São Paulo, Brasil.
- Mendonça, G. A. A., 2003, "O QFD na melhoria da gestão dos Cursos de Educação Profissional", Dissertação de mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia da produção.
- Sassi, A.C., Miguel, P.A.C., 2002, "Análise de Publicações Sobre o QFD no Desenvolvimento de Serviços e Produtos", XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, CD-ROM, Curitiba, Brasil.
- Ullman, D. G., 1992, "The mechanical design process", McGraw-Hill Book Co, Singapore.
- Vasconcelos, J.S.S., Pereira, L.D., Souza, J.O.S., Lima, J.B., Moreira, A.L.S., Coelho, C.A. e Fonseca, A.J.H., 2008, "Aplicação da Metodologia QFD ao Projeto e Construção de Embarcações de Madeira na Região Metropolitana de Belém-PA", V Congresso Nacional de Engenharia Mecânica, Salvador, Brasil.
- Ximenes, T., 1992, "Embarcações, Homens e Rios na Amazônia", Ed. Universitária UFPA, Belém, Brasil, pp. 73-74.
- Yang, K., El-Haik, B., 2003, "Design for Six Sigma: A Roadmap for Product Development", McGraw-Hill, New York, 641 p.

## THE QFD METHODOLOGY APPLIED TO THE PRODUCTION OF WOODEN BOATS IN STATE OF PARÁ

João Silvestre da Silva Vasconcelos, e-mail: [jvasconcelos19@gmail.com](mailto:jvasconcelos19@gmail.com)<sup>1</sup>

Marcos Willian Leal do Nascimento, e-mail: [marcoswln@yahoo.com.br](mailto:marcoswln@yahoo.com.br)<sup>1</sup>

Juliana Oliveira e Souza, e-mail: [juliana-naval@yahoo.com.br](mailto:juliana-naval@yahoo.com.br)<sup>1</sup>

Antonio Luciano Seabra Moreira, e-mail: [lmoreira@amazon.com.br](mailto:lmoreira@amazon.com.br)<sup>1</sup>

Antonio Jorge Fernandes Fonseca, [jfonseca@amazon.com.br](mailto:jfonseca@amazon.com.br)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pará, Rua Augusto Corrêa n° 1, Guamá, CEP: 66075-110 – Belém-PA

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Pará, Rua do Una n°. 156, Telégrafo, CEP: 66113-200 – Belém-PA

**Abstract:** *Due the privileged location of the State of Pará near the largest watershed all over the world the shipping is of great importance given the extension of navigable rivers and the absence of alternative meshes in the region, besides from that it constitutes a cheaper mean of transportation. Most of the economic activity of the interior of Pará State is accomplished by shipping that involves movement of regional products as well as transport of passengers. Thus, it is evident the importance that the fluvial transport represents for its integration and therefore to its social and economical development presenting great relevance for the study of the systems that involve the project and the production of ships and its components. Nowadays, the wooden boats produced have its production accomplished in a handmade way which is based upon the empiricism in small craft shipyards. These ones don't control the process, the costs and the quality of its production. The analysis of the systems that compose the ship involve a complex study due to the amount of information that has to be worked, embracing several areas of the engineering. On the other hand, Quality Function Deployment (QFD) is a method that allows to conduct the required information obtained from the customer during the productive process, that is, the customer voice is translated into measurable quality characteristics. The purpose of this research is to apply the Quality Function Deployment (QFD) method in the profile identification of the process used for the production of wooden boats in small craft shipyards located in the State of Pará.*

**Keywords:** *boat, wood, empiricism, QFD, State of Pará*