



ação ergonômica volume 7, número 1

## DESIGN ERGONÔMICO DE EMBARCAÇÕES DE PESCA: EXPERIÊNCIA DE AÇÃO PARTICIPATIVA NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE PRODUTO

Roosewelt da Silva Teles  
roosewelt.teles@gmail.com  
**Universidade Federal do Rio de Janeiro**  
**Professor do Departamento de Desenho Industrial / PP – EBA**

**Resumo:** Design Ergonômico de Embarcação de Pesca é um projeto<sup>1</sup> integrante da Linha de Pesquisa em Design Ergonômico do LabDEP (Laboratório de Design Ergonômico participativo – DI-EBA/UFRJ). Assentado sobre bases metodológicas integradas, o projeto vem sendo desenvolvido com o objetivo de disponibilizar soluções técnicas que contribuam para a modernização da frota pesqueira brasileira através da geração de alternativas de solução que adequem os espaços de vida e trabalho a bordo às atividades de pesca numa perspectiva de coadunação do aumento da qualidade do produto capturado com a redução dos impactos humanos e ambientais.

**Palavras-chave:** Design de Embarcação de Pesca, Design Ergonômico, Design Participativo.



Figura 1: Pesca na Baía de Guanabara – RJ

---

<sup>1</sup> Apoio e colaboração ao projeto: Prof. DSc. Valdir Soares (LabDI – DI/EBA/UFRJ); Prof. DSc. Mario Cesar Rodriguez Vidal (GENTE – COPPE/UFRJ); DSc. Antonio Marcos Muniz Carneiro (Eng. Prod. – COPPE/UFRJ); e Prof. MSc. Eduardo Gomes PIMENTA (Universidade Veiga de Almeida e Prefeitura da Cidade de Cabo Frio – RJ)

ação ergonômica volume 7, número 1

## 1 INTRODUÇÃO

Este artigo refere-se à apresentação de resultados provenientes da continuação de uma pesquisa, iniciada em meados dos anos 90, que culminou na tese de doutorado de Teles (2000). Na referida tese, foi experienciada uma junção metodológica envolvendo ferramentas do design, da ergonomia e da pesquisa-ação com o objetivo de alcançar resultados que auxiliassem os designers na superação de problemas projetuais encontrados em ambientes situados. Denominamos assim esses ambientes por seus limites sistêmicos e perspectivas variadas – inerentes aos atores sociais envolvidos no problema - que se configuram como elementos complexos para o alcance de soluções. Isso apontou-nos para ações de pesquisa e desenvolvimento interacionais devido à impossibilidade de distanciamento do sujeito com o objeto da pesquisa. Assim, o objetivo desse modo alternativo à ciência

clássica foi, não somente compreender de modo mais claro o problema, como também operar um agir projetual de modo cooperativo, onde as soluções encontradas fossem respaldadas pelos representantes dos diversos segmentos da pesca.

Baseado em referências específicas do setor pesqueiro do Rio de Janeiro, nos resultados das pesquisas realizadas por Neves (1990) e Freitas (1994) e no oportuno interesse do governo brasileiro pela renovação da frota pesqueira nacional, o experimento tomou como objeto de conhecimento e ação as questões que envolvem o Design Ergonômico dos Ambientes de Trabalho das Embarcações de Pesca, com o objetivo de disponibilizar contribuições que orientem o desenvolvimento de postos de vida e trabalho adequados às necessidades dos homens em atividade (Painel 1), as demandas do consumo e as perspectivas por redução dos impactos ambientais.



Painel I: Contexto dos Ambientes de Vida e Trabalho comumente encontrados nas Embarcações de Pesca Costeira.

### 1.1. OBJETIVO E DELIMITAÇÕES

Apesar de o Brasil possuir uma vasta costa, de aproximadamente 7.000 quilômetros, sua produção pesqueira ainda encontra-se num patamar inferior, se comparado a

nações vizinhas de dimensões litorâneas menores. Dentre alguns dos muitos fatores determinantes desse quadro de baixa produtividade, estão as questões do desenvolvimento tecnológico das embarcações. Com uma frota composta



ação ergonômica volume 7, número 1

basicamente por barcos antigos, com mais de 30 anos de uso em média, é possível identificar sem muito esforço as causas dos baixos índices de produtividade, cujos resultados têm refletido nas perspectivas de desenvolvimento de muitas localidades periféricas baseadas na atividade de pesca. No Estado do Rio de Janeiro, podemos tomar como exemplo os casos dos municípios de Cabo Frio, Niterói, Angra dos Reis, entre outros, onde a incipiência da modernização da frota, das técnicas e critérios de captura têm levado ao comprometimento da sobrevivência das espécies marinhas e a mudança do paradigma vocacional local para atividades de serviço correlacionadas ao potencial turístico, ainda que sazonal.

É fato que a manutenção da ZEE (Zona Econômica Exclusiva), delimitada pelas 200 milhas marítimas, necessita de justificativas plausíveis. Nesse aspecto, a modernização da frota pesqueira é, com efeito, uma iniciativa que traz em seu bojo a ampliação das intenções do uso desse espaço marítimo que, por conseguinte, necessita de embarcações apropriadas para atuarem em seus diversos lugares (abrigados, costeiros e de alto mar). Ou seja, modernizar a frota pesqueira é uma necessidade real que, por sua vez, requer de uma compreensão sistêmica por parte do gestor modernizador sobre o contexto da pesca, pois são exigidas especificidades construtivas no sentido do alcance de uma compatibilidade de uso de acordo com as necessidades de navegabilidade (ida, pesca e volta), dos objetivos de pesca e de vida a bordo.

Tendo em vista as questões situacionais que se apresentam para a projeção, entendemos que a renovação a frota pesqueira perpassa pela recorrência a procedimentos projetuais diferente

daqueles tradicionais baseados na lógica cartesiana. Por se tratar de uma questão complexa, onde emergem diversos níveis de intencionalidades – devido a vasta interlocução interessada no problema da pesca (governos, órgãos reguladores e fiscalizadores, sindicatos, trabalhadores, distribuidores, consumidores, construtores, etc.) - os procedimentos para condução projetual exigiu passos cautelosos de nossa parte, pois estavam ali requeridas demandas diferenciadas, tais como e principalmente, o esclarecimento de necessidades e ação sob consenso. Isso apontou-nos para uma conjugação dos métodos do design, da ergonomia e da pesquisa-ação uma vez que a metodologia do design por si só, se mostrava insuficiente para operar nesses contextos.

Apesar do campo de atuação do design ser vasto, há de se enxergar nessa vastidão os seus limites. Assim, esclarecemos que as intervenções a que nos propomos dirão tão somente respeito as questões relacionadas aos aspectos ergonômico-formais que envolvem os espaços de vida e trabalho a bordo, não sendo objeto da nossa ação questões relacionadas aos aspectos da navegabilidade, fluuabilidade, estanquidade das embarcações que são, de certo, assuntos específicos de competência de outros profissionais.

## 1.2. JUSTIFICATIVA

Com base na grande incidência de acidentes com pesqueiros observada por Neves (*op cit*), podemos dizer que esse foi um dos fatores que nos despertou interesse em tomar as embarcações de pesca como objeto de análise projetual. Em 1998, esse autor expunha que a atividade de pesca comercial já se apresentava como a de maior risco no mundo (tabela 1).



ação ergonômica volume 7, número 1

Atividades	Mortes
<b>Pesca</b>	<b>13,7</b>
Mineração	10,0
Navegação	10,0
<i>Suppy vessels</i>	3,6
Construção Civil	2,5
Indústria (em terra)	1,5

Tabela 1: Número de mortes, em diversas ocupações, por grupo de 1.000 pessoas (Teles, 2000 , a partir de dados da DPC – Ministério da Marinha do Brasil, 1998)

No Brasil, as questões dos acidentes com pescadores assumem características extremamente variadas em razão da diversidade das condições ambientais, dos locais, dos períodos de duração da pesca, dos diferentes tipos de operações e de embarcações, das características da frota (emprego de tecnologias obsoleta) e das características do pessoal (pontuada pelo baixo nível de escolaridade). Ou seja, um cenário extremamente complexo e com resultados que vão além das preocupações imperiosas relacionadas à vida dos embarcados. A inadequação projetual está associada ainda a outros aspectos tais como: os elevados índices de desperdício

em razão de práticas de captura; a fragilidade das ações empreendidas pelo poder público e; o baixo conhecimento sobre os limites naturais em associação com as técnicas de captura (GESPE em Teles 2000).

Visto isso, é admitida a necessidade de uma reestruturação da pesca sobre outras bases que não são somente as de orientação lógico-formal. O soerguimento deve ocorrer de maneira sustentável que para tanto exige um planejamento integrado, participativo, co-responsável e expresso em linguagem comum.

## 2 ASPECTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS

No sentido da disponibilização de dados contribuintes ao projeto, primeiramente tratamos de definir a base metodológica para que tivéssemos um fio condutor das etapas e fases a ele pertinentes. Assim a metodologia ficou constituída de 3 passos principais, com suas respectivas fases (figura 2).



Figura 2: Pesca de cerco: finalização da captura



ação ergonômica volume 7, número 1

Seguindo essa orientação, foram implementadas ações de identificação de demandas e realização projetual baseadas em processos participativos (Thiollent, 1994). O objetivo dessa recorrência foi o de alcançar deliberações consensuadas

envolvendo de um lado o saber técnico-científico e do outro as necessidades dos atores sociais interessados no problema do projeto ergonômico das embarcações de pesca (Vidal, 1997).

ETAPA 1	ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA
<p><b>PESQUISA</b> Fase Exploratória</p> <p>Pesquisa Participante <b>SEMINÁRIO</b> Pré-diagnóstico</p> <p><b>Diagnóstico</b></p>	<p><b>1.1 INFORMAÇÃO - Plano Inicial de Ação</b></p> <p>1.1.1 <b>-Detectar uma Necessidade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Procurar uma Situação de Desajuste</li> <li>Levantar as Necessidades Sociais e Referências Científicas</li> </ul> <p>1.1.2 <b>Realizar uma Pesquisa Exploratória</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar os Interlocutores Envolvidos e Interessados na Situação-Problema</li> <li>Estabelecer Aproximação com a Interlocução</li> <li>Levantar de Forma Geral o Desenvolvimento Tecnológico do Setor</li> <li>Análise dos Fatores Determinantes do Projeto <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Fatores Ergonômicos</b></li> <li><b>Fatores da Engenharia</b></li> </ul> </li> </ul> <p>1.1.3 <b>Avaliar a Necessidade</b></p> <p>1.1.4 <b>Analisar o Problema da Projetação em relação a sua Justificação</b></p> <p>1.1.5 <b>Definir de Forma Geral o Problema da Projetação</b></p>
<p><b>ANÁLISE</b></p> <p>Rodada de discussões</p>	<p><b>1.2 REQUISITOS DO PROJETO</b></p> <p>1.2.1 <b>Precisar o Problema da Projetação</b></p> <p>1.2.2 <b>Realizar discussões com os Interlocutores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Colocar os Problemas, Discuti-los e Avaliá-los e Apresentar possíveis soluções</li> </ul> <p>1.2.3 <b>Elaborar o Diagnóstico Final</b></p> <p>1.2.4 <b>Elaborar a Lista de Requisitos e Restrições</b></p>
<p><b>SÍNTESE</b> Ação do Designer</p>	<p><b>1.3 HIERARQUIZAÇÃO DOS PROBLEMAS E ANÁLISE DAS SOLUÇÕES</b></p> <p>1.3.1 <b>Dividir os Problema em Subproblemas</b></p> <p>1.3.2 <b>Hierearquizar os Subproblemas</b></p> <p>1.3.3 <b>Analisar as Soluções Existentes</b></p>
ETAPA 2	PROJETAÇÃO
<p>Pesquisa -Ação</p> <p><b>SEMINÁRIO</b></p>	<p><b>2.1 CONCEITUAÇÃO FORMAL</b></p> <p>2.1.1 <b>Precisar o Problema da Projetação</b></p> <p>2.1.2 <b>Desenvolver Alternativas ou Idéias Básica</b></p> <p>2.1.3 <b>Examinar Alternativas</b></p> <p>2.1.4 <b>Selecionar A ou As Alternativas Mais Promissoras</b></p> <p>2.1.5 <b>Realizar Seminário com os Interlocutores</b></p>
<p><b>AÇÃO</b> Na Perspectiva Endógena</p> <p><b>AÇÃO -PESQUISA -AÇÃO</b></p>	<p><b>2.2 DESENVOLVIMENTO TÉCNICO</b></p> <p>2.2.1 <b>Detalhar A ou As Alternativa Selecionada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensionar as partes, Determinar o o Processo de Fabricação, os Materiais, as Tolerâncias e os Acabamentos.</li> </ul> <p>2.2.2 <b>Construir o Protótipo</b></p> <p>2.2.3 <b>Avaliar o Protótipo</b></p> <p>2.2.4 <b>Introduzir Eventuais Modificações</b></p> <p>2.2.5 <b>Construir o Protótipo Modificado</b></p> <p>2.2.6 <b>Avaliar o Protótipo Modificado</b></p> <p>2.2.7 <b>Preparar os Planos Técnicos Definitivos para Fabricação</b></p>
ETAPA 3	REALIZAÇÃO
<p><b>AÇÃO Participativa</b></p>	<p><b>3.1 - PRODUÇÃO</b> (Fabricação na Perspectiva Endógena)</p>

Tabela 2: Apresentação da metodologia aplicada na experimentação projetual (Teles, 2000)

ação ergonômica volume 7, número 1

### 3 APLICAÇÃO METODOLÓGICA

#### 3.1. ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA

Nessa etapa, dada a grande diversidade de pontos de vista detectada, optamos pelo esclarecimento e confirmação da demanda via seminário presencial. Para isso, foram contactadas representações dos diversos segmentos da sociedade relacionadas com a pesca e realizado o 1º ENSSAP (Seminário Nacional de Saúde e Segurança na Atividade Pesqueira - acontecido na Cidade Cabo Frio – RJ no ano de 1998). O encontro foi permeado por uma sistemática de realização baseada em palestras e trabalho de grupo.

Dos grupos de trabalho resultaram o estabelecimento de alguns indicativos para o desenvolvimento das atividades de pesca dentre eles a ratificação da necessidade de modernização da frota pesqueira nacional, tendo como referência procedimentos projetuais baseados em ações dialógicas e cooperativas.

#### 3.2. DESENVOLVIMENTO PROJETUAL

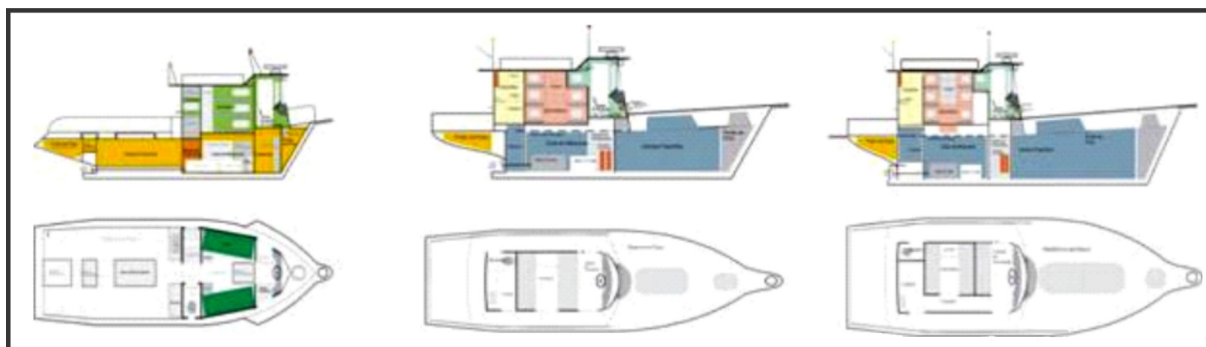
A partir do esclarecido no seminário, coube-nos a iniciativa pela geração das primeiras alternativas projetuais – estabelecidas na etapa 2 da metodologia

(projeção) – cujos por menores passamos a apresentar.

##### 3.2.1. Desenvolvimento Projetual

A concepção diz respeito à etapa onde o design se vale das informações chaves para definir o conceito do projeto e daí, implementar o desenvolvimento de alternativas de solução valendo-se das suas, habilidades, conhecimento técnico e criatividade. Com vistas à essa finalidade, subdividimos a atividade em três momentos, a saber:

1. Referiu-se à hierarquização das necessidades dos atores sociais relacionadas ao uso das embarcações;
2. Buscou estabelecer relações entre o mundo real e o que determinam as normas, que nesse são apontadas pela Marinha do Brasil através das suas NORMANs; e
3. Envolveu o desenvolvimento das alternativas propriamente ditas (Painel 2) cujos resultados foram oferecidos aos atores sociais no sentido de que apreciassem, avaliassem e deliberassem, as proposições ergonômico-formais geradas.



Painel 2: Desenhos em corte das alternativas projetuais desenvolvidas para submissão aos interessados



ação ergonômica volume 7, número 1

### 3.2.1.1. Parâmetros Dimensionais

Como referência dimensional às proposições oferecidas, tomamos por base o trabalho de Freitas (1994). Esse autor nos diz que a caracterização da embarcação está associada, dentre outras normas, a sua estabilidade no meio de atuação, ou seja, a critérios de fluvariabilidade que são definidos por cálculos volumétricos que acabarão por determinar a arqueação bruta da embarcação (AB).

Freitas nos diz que as embarcações com AB menor que 20 são consideradas pequenas e se situam numa faixa de comprimento até 10,50 metros. Por suas características de fluvariabilidade e equipagem, essas embarcações estão autorizadas somente à atuação em águas abrigadas (baías, lagos, rios, etc.).

As embarcações com AB entre 20 e 50, são consideradas de médio porte, possuindo dimensões que variam entre 10, 50m. à 49,65m. Essa categoria está habilitada as ações de pesca costeira, desde que obedeça aos limites de visibilidade geográfica ou outras referências tais como faróis, sinalizadores, etc. e incorpore dispositivos de navegação e segurança específicos definidos pela Marinha Brasileira.

Por último, estão as embarcações de AB maior que 20, categorizadas como embarcações de alto mar, as quais são exigidos, a semelhança da categoria anterior, equipamentos específicos para essa navegação.

### 3.2.1.2. O Desenvolvimento das Alternativas Projetuais

A partir da verificação de que é grande o número de acidentes com as pequenas e médias embarcações, optamos por levantar dados pormenorizados sobre essas

categorias para em seguida desenvolver as proposições.

#### *A primeira proposição*

O desenvolvimento dessa alternativa tomou como referência uma pequena embarcação (10,50m. de comprimento). A configuração proposta apresenta, em síntese, uma casaria - posicionada no sentido proa, com compartimentos integrados (navegação, repouso, feitura de alimentos e banheiro) e um espaço para as ações de captura, desvisceração e acesso ao porão frigorífico. Sob o convés (porão) foram apontadas a localização de uma pequena dispensa, casa de máquinas e espaços para armazenamento material (apetrechos de pesca). Os *lay-outs* apresentados pelo painel 2, em sua primeira coluna, esclarecem a compartimentação proposta.

#### *A segunda e a terceira proposição*

O desenvolvimento dessas alternativas tomaram por base a possibilidade de posicionamento da casaria em *meia nau*, o que significa um posicionamento na parte central da embarcação. A diferenciação básica entre os *lay-outs* apresentados estão nas possibilidades relacionadas aos aspectos de circulação entre os compartimentos da embarcação sob critérios de seguridade. No mais, as configurações basicamente atendem aos mesmos parâmetros de distribuição compartimental, conforme pode-se observar no painel 2 (segunda e terceira colunas).

Nessas proposições, o convés contempla, na sua porção dianteira, a plataforma de pesca com os acessos ao porão frigorífico, bancada de desvisceração ficando a porção trazeira destinada ao armazenamento de redes e localização de equipamentos de içamento. No porão foram apontados a localização de espaços de armazenamentos

ação ergonômica volume 7, número 1

diversos tais como: guardas de apetrechos de pesca, câmara de conservação, casa de máquinas, dispensa e 'almojarifado'.

### 3.2.2. O Seminário como Lugar de Avaliação e Deliberação

De acordo com as previsões anunciadas na metodologia (figura 3), foi organizado um segundo seminário com o objetivo de apreciar, avaliar e apresentar sugestões às proposições oferecidas. Participaram desse evento representantes autorizados de associações de classe (pescadores e armadores), de órgãos normatizadores (DPC – Marinha do Brasil), de órgãos reguladores (IBAMA), da projeção e da universidade (UFRJ).

Após a apresentação, discussão e consensuação ficaram deliberadas e priorizadas à passar a fase de desenvolvimento técnico a primeira e a terceira proposição que referem-se, nessa seqüência, a uma embarcação de pequeno porte (de até 12,00 m de comprimento) voltada a pesca de interior e costeira

regional, e a outra, ligeiramente maior (de até 15,00 m de comprimento), para emprego na pesca costeira.

### 3.2.3. O Desenvolvimento Técnico: O Estágio Atual

Em face das deliberações alcançadas e do exercício inicial de experimentação da metodologia proposta, priorizamos para fins detalhamento a modelagem da embarcação de pequeno porte.

Sob as referências dos esquemas apresentados (painel 2) partimos então para o desenvolvimento tridimensional virtual no sentido de, através da possibilidade de visualização múltipla oferecida pelo programa de modelagem utilizado, identificar problemas dimensionais (gerais e específicos) e de arranjo interior. A primeira ação de modelagem voltou-se a configuração geral da casaria (figura 3) para em seguida tratar das questões específicas relacionadas a cada dos seus compartimentos.

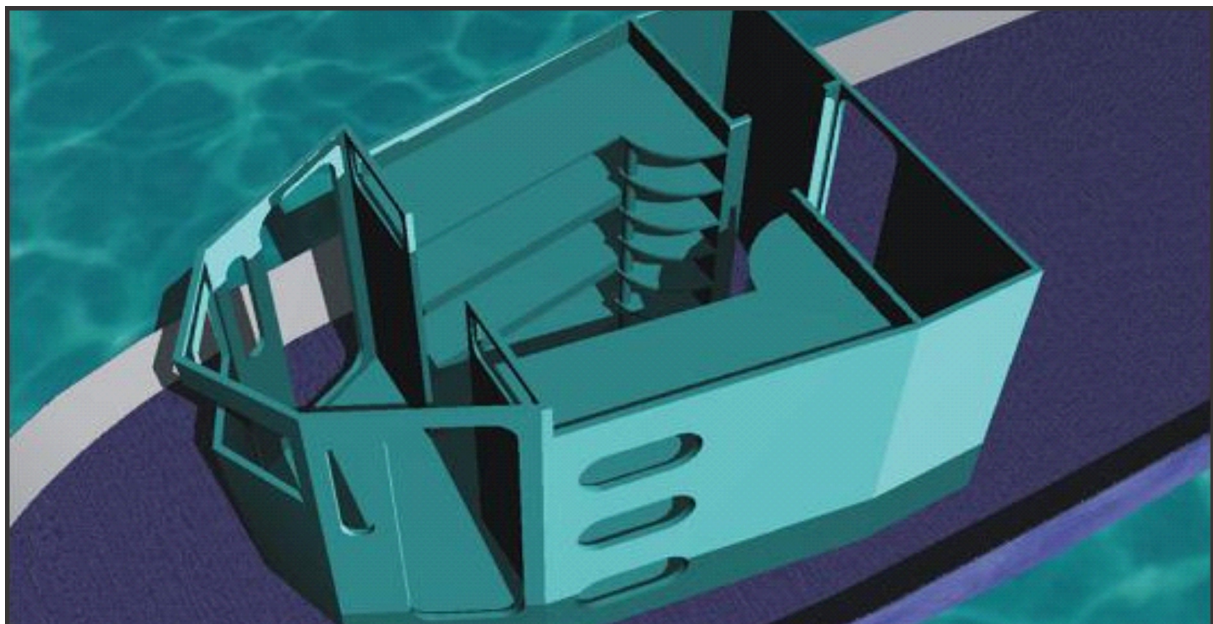


Figura 5: Visualização geral da configuração da casaria





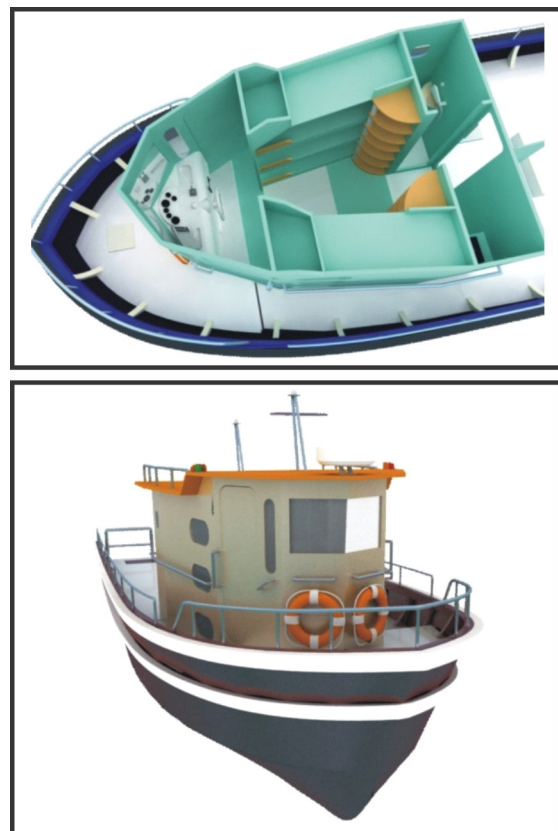
ação ergonômica volume 7, número 1

A conceituação formal geral da casaria e o projeto de design detalhado da estação de comando, foi um assunto tomado como tema do Trabalho de TCC (Trabalho de Conclusão de Curso em Desenho Industrial/ PP) de Gouveia (2009) cujos resultados são sintetizados a seguir pelo painel 3, onde se destacam estudos ergonômicos para o dimensionamento da estação, configuração do console e compatibilização dos dispositivos técnicos aos deslocamentos do corpo, posturas e alcances do operador.



Painel 3: Modelos, em escala reduzida, para estudos de setorização e compatibilização dos dispositivos técnicos às posturas do operador

Por tratar-se a estação de comando de um posto de trabalho integrado a outros da embarcação, o trabalho de Gouveia (*op. Cit.*) envolveu, em adição, soluções relacionadas aos problemas de acesso e circulação interna, onde se interligam dormitório, cozinha, banheiro, plataforma de pesca, frigorífico, casa de máquinas, etc. Salientamos que estudos configuracionais específicos a cada um desses compartimentos, assim como seus respectivos mobiliários (Borgea, 2010), vem sendo desenvolvidos por outros pesquisadores (estudantes bolsistas da graduação em design) a exemplo de Mello e Saboia (2009), cujos resultados (painel 4) tem sido apresentados nas rodadas anuais nas jornadas de Iniciação Científica/ UFRJ



Painel 4: estudo de configuração externa e interna da embarcação (Gouveia, 2009)

ação ergonômica volume 7, número 1

#### 4 CONCLUSÃO

O passo posterior a modelagem virtual e as conseqüentes avaliações indicadas, diz respeito a modelagem tridimensional física da embarcação em escala reduzida, conforme exemplifica a figura 6 a seguir (Lopes, 2005). O objetivo dessa ação é a externalização do projeto para verificação das interrelações dimensionais e estético-formais do produto.



Figura 4: Exemplo de Modelo Tridimensional físico em escala reduzida (Lopes, 2005)

#### 5 REFERÊNCIAS

FREITAS, ALEXANDRE JOSÉ T., Análise dos acidentes com pesqueiros. Rio de Janeiro: Tese de Mestrado, COPPE/UFRJ, 1994.

GOUVEIA, LEONARDO G., Design ergonômico de estação de comando de embarcação de pesca costeira. Rio de Janeiro: Projeto de Graduação DI-EBA/UFRJ, 2009.

LOPES, JOÃO., Modelo físico em escala reduzida de uma embarcação pesqueira de arrasto. Rio de Janeiro: Pólo Náutico/UFRJ, 2005.

MELLO, JOHANO C. E SABOIA ADELSON DOS S., Design ergonômico de embarcações de pesca. Rio de Janeiro, Projeto PIBIC/CNPQ, Laboratório de Design Ergonômico Participativo, DI/UFRJ. 2009.

NEVES, MARCELO DE A., A questão da segurança no mar: levantamento dos acidentes marítimos mais freqüentes no Brasil. Rio de Janeiro: COPPE/ UFRJ, 1990.

RODRIGUES, RICARDO A. B., Design de mobiliário para dormitório de embarcação de pesca. Rio de Janeiro. LabDEP, PGDI, DI/UFRJ, 2010.

TELES, ROOSEWELT DA S., Experiência de articulação de metodologias aplicadas na concepção ergonômica de embarcações de pesca na perspectiva participativa. Rio de Janeiro: Tese de Doutorado, E. P. - COPPE/UFRJ, 2000.

TELES, ROOSEWELT DA S., Design ergonômico de embarcações de pesca. Rio de Janeiro: LabDEP- DI- EBA/UFRJ, 2008.

THIOLLENT, MICHEL, Metodologia da Pesquisa-ação. São Paulo: Cortez, 6ª Edição, 1994.

VIDAL, MARIO CESAR RODRIGUEZ, Textos em Ergonomia Contemporânea. Rio de Janeiro, GENTE / PEP / COPPE / UFRJ, 1997.