

Thaís de Carvalho Larcher Pinto

**O DESENHO UNIVERSAL NO PROCESSO PROJETUAL DE  
ARQUITETURA E DESIGN EM EMBARCAÇÕES DE RECREIO  
DE MÉDIO PORTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina, como um dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Prof. Luiz Salomão R. Gomez, PhD.

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Marta Dischinger, PhD.

Florianópolis

2013

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do  
Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Pinto, Thaís de Carvalho Larcher

O Desenho Universal no processo projetual de arquitetura e design em embarcações de recreio de médio porte / Thaís de Carvalho Larcher Pinto ; orientador, Luiz Salomão Ribas Gomez ; coorientadora, Marta Dischinger. - Florianópolis, SC, 2013.  
153 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo.

Inclui referências

1. Arquitetura e Urbanismo. 2. Design Universal. 3. Metodologia de Projeto. 4. Embarcações de recreio. I. Gomez, Luiz Salomão Ribas. II. Dischinger, Marta. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. IV. Título.

Folha de assinaturas



À querida vó Fifu (in memoriam).



## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Santa Catarina e ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, pela oportunidade de realizar a pesquisa.

Ao professor Salomão, pela orientação, credibilidade e estímulo.

À professora Marta, pela orientação e apoio durante toda a pesquisa.

À professora Vera, pelas contribuições apresentadas nas aulas e no exame de qualificação.

Ao professor Célio Teodorico, pelas contribuições durante a Graduação e o estímulo para o Mestrado.

Aos professores do Design (UDESC) e do PósArq (UFSC), que estiveram presentes durante toda a caminhada.

A todas as pessoas que auxiliaram diretamente no processo de elaboração do trabalho: Vanessa Dornelles, André Amâncio, Marcelo Guimarães, Felipe Parucci, Lorena Kreuger, Rafael Brognoli, Márcio Freitas e Celina Gomes.

Aos colegas do PósARQ e PósDesign: Natália, Vivi, Júlia e Roger. Em especial, ao amigo André Carrilho pelas incansáveis conversas e reflexões sobre o tema.

Aos colegas da Xexeumar, que colaboraram em diversos momentos.

Aos colegas do TEDxFloripa, que me fizeram olhar a realidade de uma forma diferente.

Aos colegas do LOGO, que auxiliaram muitas vezes.

Aos amigos que estiveram presente durante toda a jornada e ajudaram de diversas formas: Nati, Fernando, Maryna, Myrian, Nathale, Cris, Norma e Vini.

Ao meu querido irmão Lucas, que colaborou muito durante todo o mestrado.

E, principalmente, à minha família pelo estímulo, auxílio, carinho e compreensão. Em especial à minha avó, mãe, tia Julia e Dindinha.

Por fim, a todos aqueles que de alguma forma estiveram presentes, muito obrigada!



“Todos nós estamos envolvidos no design. Como utilizadores somos tanto consumidores como vítimas do ambiente, dos edifícios, dos utensílios e artefatos que constituem o nosso mundo.”

**(Papanek, 1997)**



## RESUMO

O objetivo do presente trabalho é analisar sobre a aplicabilidade dos princípios do Desenho Universal – uso equitativo, uso flexível, uso simples e uso intuitivo, e dimensão e espaço para aproximação e uso – no processo projetual de arquitetura e design na indústria náutica. Para tanto, buscou-se apoio na fundamentação teórica acerca dos principais temas envolvidos na pesquisa: metodologia de projeto em arquitetura e design, projeto de interiores na indústria náutica e Desenho Universal na prática de projeto. A partir dos diferentes métodos aplicados –pesquisa bibliográfica, observação participante, entrevistas e estudo de caso – foi possível caracterizar os ambientes em estudo e as principais atividades realizadas pelos usuários. A discussão dos resultados obtidos levou à melhor compreensão do processo projetual na indústria náutica e à reflexão acerca dos princípios de Desenho Universal aplicados no desenvolvimento de embarcações de recreio, a fim de atender as necessidades da diversidade de usuários.

**Palavras-chave:** Desenho Universal. Metodologia projetual. Embarcações de recreio.



## **ABSTRACT**

The present work aims to study the applicability of Universal Design principles in the nautical industry design process. These principles are: equitable use, flexible use, simple and intuitive use, easy-to-read information, error tolerance, low physical effort, size and space for access and use. To attain this purpose different fields of knowledge were studied based on the existing theoretical knowledge; architecture and design methodology, interior design in the nautical industry, and Universal Design. Through the application of different methods - bibliographical research, participant observation, interviews and case studies - it was possible to characterize the studied environment and the main activities performed by the users. The results' discussion made it possible to reach a better understanding of the design processes employed in the nautical industry. It also supported a reflection on how to apply Universal Design principles in the development of mid-sized recreational boats in order to meet the needs of a wider range of users.

**Keywords:** Universal Design. Design Methods. Recreational boats.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Filosofia de design segundo Asimow (1962) .....	42
Figura 2. As fases de um projeto completo segundo Asimow (1962) .....	43
Figura 3. Gráfico de entradas e saídas para a seleção de métodos de projeto (JONES, 1992) .....	47
Figura 4. Modelo proposto por Pahl e Beitz (1996) .....	49
Figura 5. Modelo proposto por Lawson (2005) .....	51
Figura 6. Modelo proposto por Lawson (1980) .....	52
Figura 7. Linha de produção em Sarnico na Itália (1950) .....	55
Figura 8. Espiral de projeto segundo Evans (1959) .....	57
Figura 9. Estudo de parâmetros antropométricos em embarcação .....	60
Figura 10. Nível 1 da embarcação .....	61
Figura 11. Nível 2 da embarcação .....	62
Figura 12. Nível 3 da embarcação .....	63
Figura 13. Nível 4 da embarcação .....	64
Figura 14. Proteção em vidro temperado aplicada ao redor do cooktop .....	69
Figura 15. Usuários com deficiência realizando atividades de modo autônomo .....	75
Figura 16. Usuários com deficiência realizando atividades de modo autônomo .....	75
Figura 17. Plataforma de popa - exemplo de uso equitativo .....	77
Figura 18. Camas de solteiro e de casal - exemplo de uso flexível .....	78
Figura 19. Dispositivo para utilizar o vaso sanitário - exemplo de uso simples e intuitivo .....	79
Figura 20. Lixeira com informação em alto contraste - exemplo de informação de fácil percepção .....	81
Figura 21. Área do fogão - exemplo de tolerância ao erro .....	82

Figura 22. Cortina com controle automatizado - exemplo de baixo esforço físico .....	83
Figura 23. Mesa com regulagem de altura - exemplo de dimensão e espaço para aproximação e uso .....	84
Figura 24. Fluxograma do processo projetual náutico observado ..	103
Figura 25. Localização Iate Clube de Santa Catarina - Veleiros da Ilha .....	107
Figura 26. Planta - Nível 1 .....	109
Figura 27. Planta - Nível 2 .....	110
Figura 28. Planta - Nível 3.....	111
Figura 29. Vista da embarcação .....	112
Figura 30. Posto de comando externo .....	112
Figura 31. Flybridge .....	112
Figura 32. Plataforma de popa .....	112
Figura 33. Praça de popa .....	112
Figura 34. Salão e Posto .....	113
Figura 35. Posto de comando interno.....	113
Figura 36. Passadiço lateral .....	113
Figura 37. Solário de proa .....	113
Figura 38. Cozinha .....	113
Figura 39. Cabine boreste .....	113
Figura 40. Cabine bombordo .....	114
Figura 41. Toaleta .....	114
Figura 42. Toaleta suíte master .....	114
Figura 43. Cabine máster .....	114
Figura 44. Cabine marinheiro .....	114
Figura 45. Casa de máquinas .....	114
Figura 46. Exemplos de utensílios desenvolvidos para solucionar os problemas da atividade .....	134
Figura 47. Exemplos de utensílios desenvolvidos para solucionar os problemas da atividade .....	134

Figura 48. Exemplo de utensílio para posicionar copos .....	135
---	-----



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Procedimentos metodológicos .....	94
Quadro 2. Entrevistados .....	96
Quadro 3. Síntese das entrevistas .....	97 e 98
Quadro 4. Descrição dos espaços .....	116 a 120
Quadro 5. Ambientes x Função x Atividades .....	122
Quadro 6. Atividades em relação aos princípios do Desenho Universal - Flybridge .....	124
Quadro 7. Atividades em relação aos princípios do Desenho Universal - Plataforma de Popa .....	125
Quadro 8. Atividades em relação aos princípios do Desenho Universal - Praça de Popa .....	126
Quadro 9. Atividades em relação aos princípios do Desenho Universal - Salão .....	127
Quadro 10. Atividades em relação aos princípios do Desenho Universal - Posto de comando interno .....	128
Quadro 11. Atividades em relação aos princípios do Desenho Universal - Cozinha .....	129
Quadro 12. Atividades em relação aos princípios do Desenho Universal - Cabine Bombordo .....	130
Quadro 13. Atividades em relação aos princípios do Desenho Universal - Toalete Suíte master .....	131



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

<b>ACOBAR</b>	Associação Brasileira de Construtores de Barcos e Seus Implementos
<b>APO</b>	Avaliação Pós-Ocupação
<b>CIF</b>	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
<b>DU</b>	Desenho Universal
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>ICMS</b>	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>P&amp;D</b>	Pesquisa e Desenvolvimento
<b>SC</b>	Santa Catarina
<b>UFSC</b>	Universidade Federal de Santa Catarina
<b>WHO</b>	World Report on Disability



## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	27
1.1 OBJETIVOS .....	30
1.1.1 Objetivo Geral.....	30
1.1.2 Objetivos Específicos.....	30
1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TEMA.....	31
1.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS .....	34
1.3.1 Revisão Bibliográfica .....	34
1.3.2 Levantamento do processo projetual na indústria náutica .....	35
1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	37
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	37
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	39
2.1 METODOLOGIA DE PROJETO EM ARQUITETURA E DESIGN .....	39
2.1.1 O projeto .....	39
2.1.2 A Metodologia de projeto .....	41
2.1.3 Propostas de metodologias projetuais .....	45
2.1.3.1 A proposta de Jones .....	46
2.1.3.2 A proposta de Pahl e Beitz .....	48
2.1.3.3 A proposta de Lawson.....	50
2.1.4 Considerações sobre as metodologias projetuais.....	52
2.2 PROJETO DE EMBARCAÇÕES .....	54
2.2.1 A proposta de Evans .....	56
2.2.2 O design de interiores em embarcações.....	59
2.2.3 Terminologia dos espaços de uma embarcação de recreio .....	61
2.2.4 O projeto no cenário náutico brasileiro.....	64
2.3 DESENHO UNIVERSAL .....	66
2.3.1 Diversidade humana .....	71

2.3.2	Conceitos interligados: restrição, limitação e barreira.....	73
2.3.3	Os princípios do Desenho Universal aplicados às embarcações 76	
2.3.3.1	Considerações sobre os Princípios do Desenho Universal ....	84
3	MÉTODOS E TÉCNICAS APLICADAS À PESQUISA .....	86
3.1	ENTENDER O PROJETO NA INDÚSTRIA NÁUTICA .....	86
3.1.1	Observação participante.....	86
3.1.2	Entrevistas - Não Estruturada .....	87
3.2	ENTENDER O ESPAÇO - ESTUDO DE CASO: EMBARCAÇÃO DE RECREIO .....	88
3.2.1	Avaliação Pós-Ocupação adaptada ao ambiente da embarcação 89	
3.2.1.1	Visita exploratória.....	90
3.2.1.2	Observação sistemática.....	91
3.2.1.3	Levantamento fotográfico.....	91
3.2.1.4	Entrevistas Abertas .....	91
3.3	QUADRO DE PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	93
4	ANÁLISES E RESULTADOS .....	95
4.1	PROCESSO PROJETUAL DE ARQUITETURA E DESIGN NA INDÚSTRIA NÁUTICA .....	95
4.1.1	Modelo Projetual observado na indústria náutica de Santa Catarina .....	101
4.1.1.1	Considerações sobre o fluxograma desenvolvido a partir da observação .....	104
4.2	ESTUDO DE CASO - AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO DE UMA EMBARCAÇÃO DE RECREIO.....	106
4.2.1	Contextualização .....	107
4.2.2	Descrição do objeto de estudo: a embarcação .....	107
4.2.3	Caracterização espacial da embarcação .....	108
4.2.4	Análise da atividade.....	121
4.2.5	Análise das atividades em relação ao Desenho Universal .....	123
4.2.6	Simulação de aplicação do conceito de Desenho Universal em relação à uma atividade.....	133

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	136
5.1 CONSIDERAÇÕES QUANTO AOS MÉTODOS DE PESQUISA .....	136
5.2 CONSIDERAÇÕES QUANTO AOS OBJETIVOS DA PESQUISA .....	138
5.3 RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS .....	139
APÊNDICE A .....	147
APÊNDICE B .....	149



## 1 INTRODUÇÃO

Chegamos ao limite, neste final de século, de projetar para a indústria, e não mais para atender às necessidades dos indivíduos. Portanto, algumas situações foram bruscamente invertidas: o produto não mais se adapta às pessoas, e sim os usuários é que devem se adaptar aos produtos. (MORAES, 1997, p.105)

Nos últimos anos, o setor náutico brasileiro obteve notável crescimento no tocante à sua produção industrial. Esse crescimento exigiu melhorias nas práticas projetuais - melhorias relativas à tecnologia, materiais e processos -, almejando produtos mais competitivos. Neste sentido, diversos aspectos da arquitetura e design, centrados no usuário<sup>1</sup> – como o layout, a flexibilidade de componentes, o mobiliário e os utensílios –, ganharam destaque no processo projetual de embarcações.

De acordo com a Marinha do Brasil<sup>2</sup>, embarcação é qualquer construção, inclusive plataformas fixas e flutuantes, sujeita à inscrição na autoridade marítima e suscetível de se locomover na água, por meios próprios ou não, transportando pessoas ou cargas. Pode ser denominada de acordo com a atividade ou serviço em esporte e/ou recreio, tendo a vela, o remo e o motor como meio de propulsão. A denominação também discrimina a segmentação em relação ao número de pés, que equivale a cerca de trinta centímetros cada.

A partir de informações obtidas é possível identificar o porte de uma embarcação: são designadas miúdas as com comprimento inferior ou igual a cinco metros; de médio porte são aquelas com comprimento inferior a vinte e quatro metros e as embarcações com comprimento igual ou superior a vinte e quatro metros são de grande porte, ou iate.<sup>27</sup>

---

<sup>1</sup> O termo usuário é utilizado no trabalho para indicar todas as pessoas que utilizam a embarcação: marinheiros e passageiros.

<sup>2</sup> Ver anexo A. Descrito na NORMAM-2 - Disponível em <https://www.dpc.mar.mil.br>

Neste estudo, que visa refletir sobre a importância do conceito de Desenho Universal (DU) no processo projetual de arquitetura e design de interiores na indústria náutica, utilizou-se como nicho de investigação as embarcações a motor que predominam no mercado brasileiro. Estas representam quase 84% do total da frota, enquanto que a participação dos barcos à vela chega a 16,3%. (ACOBAR, 2012)

Escolheu-se especificamente como objeto de estudo o barco de recreio - tipo de embarcação de médio porte (56 pés) que possui diversos ambientes similares à uma habitação. Esta característica do barco de recreio norteou a escolha deste como objeto de pesquisa, uma vez que permite a observação de seu interior a partir da abordagem que enfoca ambientes, mobiliários e utensílios.

O local escolhido para o desenvolvimento da pesquisa foi Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina. A aplicação do método da observação e de entrevistas com usuários de embarcações de recreio desta cidade, permitiu identificar repetidas críticas às atividades usuais neste tipo de embarcação. Foi constatada, por exemplo, a insatisfação dos usuários em relação a um dos principais acessos ao barco onde - de acordo com os relatos - ocorrem frequentes quedas, principalmente de idosos que utilizam a passarela de popa<sup>3</sup>.

Na verdade, a análise de distintas embarcações de médio porte indica que são muitos os ambientes e produtos que não permitem a realização de atividades por uma ampla gama de usuários com alguma deficiência ou mobilidade reduzida, como idosos e crianças<sup>4</sup>. Frequentemente são encontrados projetos de ambiente, ou componentes, que de alguma forma restringem a sua utilização e a participação dos usuários nas atividades. As restrições referem-se à dificuldade ou limitação para a realizar atividades resultantes da interação entre o indivíduo e o ambiente.

Quanto ao uso das embarcações, observou-se que as pessoas, neste espaço, são submetidas à diferentes tipos de barreiras que dificultam a utilização dos ambientes, o deslocamento e a comunicação. Exemplos disso são as tomadas sem indicação de uso, os banheiros com box que só abrem para

---

<sup>3</sup> Passarela que auxilia o acesso à embarcação pela popa do barco.

<sup>4</sup> Uma pessoa com mobilidade reduzida é aquela que, temporária ou permanente, tem limitada a sua capacidade de se relacionar com o meio e de utilizá-lo.

dentro, layouts que não proporcionam espaço e acomodação para pessoas com diferentes alturas e pesos, banheiros sem sinalização de funcionamento, entre tantos outros.

Essas barreiras podem ser avaliadas à luz dos princípios do Desenho Universal, na medida em que este conceito propõe - tanto na arquitetura como no design - um novo olhar para a prática projetual, reavaliando o processo, o ambiente e o produto em relação à diversidade de usuários. Para Ron Mace<sup>5</sup>, o Desenho Universal aplicado a um projeto consiste na criação de ambientes e produtos que possam ser usados por todas as pessoas, na maior medida possível, sem a necessidade de adaptação ou desenho especializado.

Na academia, o Desenho Universal é assimilado como uma base teórica humanista que alguns arquitetos e designers se dispõem a seguir. Entretanto, dada a dificuldade de aplicação prática de seus princípios, estes profissionais raramente conseguem adotá-lo na íntegra em seus projetos. Diferentemente de vislumbrar a adaptação de um espaço a uma situação específica, como para um cadeirante ou uma pessoa com alguma outra deficiência, a reflexão universal elege a todos como usuários com diferentes habilidades e necessidades.

A par disso, este trabalho pretende refletir sobre a influência que o conceito de Desenho Universal pode ter durante o desenvolvimento de um projeto, cujo objetivo é beneficiar uma ampla gama de pessoas, através de procedimentos que podem tanto auxiliar na linha de produtos padronizados, quanto apoiar o desenvolvimento de produtos personalizados para atender as necessidades de um cliente em particular.

O propósito específico do trabalho é compreender, através do estudo de metodologias de projeto em arquitetura e design, o processo de projeto na indústria náutica. A embarcação, enquanto produto final resultante do processo projetual, foi tomada para análise porque, mesmo sendo uma unidade, pode ser indicada como representativa do todo. Esta unidade adquire importância enquanto estudo, uma vez que as soluções de projeto adotadas em relação à ela, são verificadas em diferentes embarcações similares como um processo usual. Ou seja, a tecnologia desenvolvida em função dela, ou muitas vezes importada, é copiada por outras indústrias do mesmo ramo. Sendo assim, a partir da análise de um produto em uso, é possível analisar a aplicabilidade da

---

<sup>5</sup> Disponível em [http://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about\\_ud/about\\_ud.htm](http://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/about_ud.htm)

metodologia do Desenho Universal durante o processo de projeto, como contribuição para a inserção de novas práticas projetuais na indústria náutica.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste estudo é analisar a aplicabilidade dos princípios do Desenho Universal como contribuição metodológica no processo projetual de arquitetura e design de interiores, em embarcações de recreio - médio porte.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar e selecionar referencial teórico sobre metodologias de projeto em design e arquitetura, processo projetual de interiores de embarcações de recreio e Desenho Universal;
- Levantar as metodologias de projeto utilizadas por indústrias do segmento náutico;
- Analisar os ambientes sociais de uma embarcação em relação aos princípios do Desenho Universal;
- Refletir sobre a aplicação dos princípios do Desenho Universal na prática projetual de embarcações.

## 1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TEMA

No Brasil, dada a sua extensa área navegável - costas, rios, lagos, represas e hidrovias -, a utilização de embarcações possui um grande potencial turístico e comercial a ser explorado. Contudo, em decorrência de fatores culturais e econômicos, este potencial não é plenamente aproveitado para uso de embarcações de recreio e esporte. Situação adversa do que ocorre em outros países, como os Estados Unidos, que vendem em média 1 milhão de embarcações por ano. (ACOBAR, 2012)

Segundo a Associação Brasileira de Construtores de Barcos e Seus Implementos (ACOBAR, 2012, p.74), “nos últimos sete anos o mercado náutico brasileiro apresentou as maiores taxas de crescimento em todo mundo”. Mas, apesar desse crescimento, este setor - para realizar de forma plena o seu potencial econômico e social no cenário nacional -ainda tem diversos desafios a enfrentar, em todas as etapas de seu desenvolvimento (produção, comercialização e utilização de embarcações).

O estado de Santa Catarina (SC) é o segundo maior polo industrial náutico do Brasil, onde estão instalados mais de 20 estaleiros, em sua maioria especializados na construção de barcos com tamanhos que variam entre 19 e 80 pés. Além de atender a demanda gerada localmente, o polo industrial deste estado tem importante participação no mercado nacional, sendo líder em volume de vendas em diversos segmentos. (ACOBAR, 2012). A expressividade do setor, na região, também ocorre pelo fato de que grandes grupos internacionais como *Brunswick*, *Sessa Marine* e *AzimutBenetti*, escolheram este território para a implantação de unidades fabris.

Um dos principais estímulos para a aglomeração de estaleiros no estado de Santa Catarina são os incentivos fiscais praticados pelo governo estadual, através dos programas Pró-Emprego e Pró-Náutica<sup>6</sup>. Tais programas oferecem taxas tributárias especiais para as empresas comprometidas com a geração de emprego qualificado, e benefício fiscal estadual equiparado ao Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS). Outro incentivo à instalação dessas empresas

---

<sup>6</sup> Pró-Náutica - DECRETO Nº 2.483, de 28 de julho de 2009. Disponível em [http://200.19.215.13/legtrib\\_internet/html/Decretos/2009/Dec\\_09\\_2483.htm](http://200.19.215.13/legtrib_internet/html/Decretos/2009/Dec_09_2483.htm)

no estado é o grande potencial de venda que este oferece para o território nacional, já que o Brasil ainda tem um número baixo de embarcações comparado à países vizinhos, como a Argentina.

As embarcações produzidas no Brasil são utilizadas para transporte, serviço ou lazer, e consequentemente por diversas pessoas. Isto torna necessário um olhar atento para a importância de conceber o projeto de embarcações, visando atingir satisfatoriamente uma ampla gama de usuários.

O barco como um ambiente de lazer, utilizado para diferentes fins, caracteriza-se como um espaço relevante para estudo. Refletir sobre o uso de seu interior é uma necessidade quando o objetivo é oferecer conforto e sensação de bem-estar, tendo em vista estabelecer uma melhor relação entre o homem e o espaço.

As embarcações de grande porte, na maioria das vezes, são extremamente personalizáveis. Porém, as embarcações mais vendidas e acessíveis, devido ao custo (embarcações miúdas e de médio porte), são equivalentes a uma habitação pequena, com diversas restrições em decorrência do reduzido espaço de uso. As embarcações menores, produzidas em série, só admitem projetos com baixa personalização, já que a maioria das opções de layout e mobiliário são pré-definidas. Neste caso, resta ao consumidor a possibilidade de acrescentar apenas alguns itens opcionais e às vezes customizar acabamentos.

Refletir sobre a realidade cultural de um país ou de uma região é fator fundamental, quando o objetivo é gerar satisfação aos usuários de um determinado produto. Em relação aos barcos especificamente, faz-se necessário o entendimento do contexto e dos motivos que levam os consumidores a adquiri-lo, para então adaptá-lo às expectativas e necessidades desses consumidores.

No Brasil, por exemplo, é preciso notar que os barcos são utilizados predominantemente no verão e que necessitam, por isso, de uma maior área aberta para a realização de atividades como tomar sol, realizar festas, churrascos e mergulhos. Já na Europa, onde é comum o uso de embarcações no inverno, prevalece o uso dos ambientes fechados. Portanto, é primordial compreender o contexto local para que ele possa refletir no processo projetual e, assim, melhorar a experiência de uso para o usuário final.

Existe uma ampla gama de usuários que são consumidores potenciais mas que, na maioria das vezes, não são considerados

no desenvolvimento de produtos - os idosos, por exemplo. Parte deste segmento possui renda e tempo para atividades de lazer, mas normalmente não encontra produtos adaptados às suas necessidades.

No Brasil, houve um importante crescimento da proporção de idosos que de 4,8% em 1991, passou a 5,9% em 2000, chegando a 7,4% em 2010. (IBGE, 2010) O crescimento desse segmento mostrou a necessidade de aplicação de novas práticas e concepções - como as indicadas pelo Desenho Universal, por exemplo -, para que cada vez mais os produtos possam atendê-los com conforto e segurança.

A utilização dos princípios de Desenho Universal permite o desenvolvimento de produtos apropriados para vários públicos, incluindo os idosos. Por isso, este conceito torna-se referência no desenvolvimento de ambientes e produtos que possam atender à uma diversidade maior de usuários. Hoje, realizar estudos sobre a viabilidade prática do Desenho Universal torna-se relevante tanto para a indústria quanto para o mundo acadêmico.

Como se sabe, existem diversas lacunas entre o mercado e o conhecimento acadêmico. No Brasil, a compra de tecnologia ou a cópia de produtos importados ainda é realidade, apesar do avanço da indústria em relação à pesquisa e desenvolvimento e à inovação. Por isso, desenvolver formas de aprimorar o processo projetual e inserir componentes tão importantes quanto o conceito do Desenho Universal, levando em conta a aplicação de alguns de seus princípios fundamentais - uso equitativo, uso flexível, uso simples e intuitivo, informação de fácil percepção, tolerância ao erro, baixo esforço físico, e dimensão e espaço para aproximação e uso -, pode contribuir muito para a melhoria e aperfeiçoamento de projetos para ambientes e produtos.

Neste sentido, esta dissertação justifica-se por buscar sistematizar e aplicar as contribuições tecnológicas e metodológicas de arquitetura e design na área náutica. Além disso, se caracteriza como inovadora dentro do programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), por retratar um espaço não usual, com poucas pesquisas na área. Adotando uma abordagem direcionada à arquitetura e ao design, este estudo revela-se relevante também por descrever a relação entre concepção e execução, com foco em metodologias de projeto através da prática.

### 1.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS

A presente pesquisa se baseia em uma investigação exploratória, sob a abordagem descritiva qualitativa. As pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o “objetivo de proporcionar uma visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Este tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis.” (GIL, 1999, p. 43)

Neste trabalho foram utilizados quatro procedimentos metodológicos: o primeiro se refere à *revisão bibliográfica* sobre temáticas relacionadas à pesquisa, incluindo estudos sobre metodologia projetual de design e arquitetura, sobre processo de projeto de embarcações de recreio na indústria náutica e sobre os conceitos referentes à aplicação do Desenho Universal à prática de projeto. O segundo método utilizado foi o da *observação participante* que, aplicado durante 5 meses de trabalho em uma indústria que fornece insumos náuticos para grandes empresas de Santa Catarina, possibilitou o entendimento do processo projetual náutico na prática. O terceiro método se desenvolveu através da realização de *entrevistas não estruturadas*, com responsáveis das áreas de projetos em empresas selecionadas. Este terceiro método foi adotado visando obter informações mais aprofundadas acerca das metodologias utilizadas e sobre o processo projetual de arquitetura e design *in loco*. Finalmente, o quarto método consiste na realização de um *estudo de caso* em uma embarcação à motor de médio porte, tendo como instrumento a Avaliação Pós-Ocupação adaptada ao espaço da embarcação.

#### 1.3.1 Revisão Bibliográfica

A pesquisa bibliográfica constitui etapa prévia ao desenvolvimento desta pesquisa, uma vez que é absolutamente necessário o conhecimento do atual panorama das publicações sobre o tema em estudo. De acordo com Marconi e Lakatos (2010, p.160):

A pesquisa bibliográfica é um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados ao tema. O estudo da literatura pertinente pode ajudar a planificação do trabalho, evitar publicações e certos erros, e representa uma fonte indispensável de informações, podendo até orientar as indagações.

Marconi e Lakatos (2010, p.166), afirmam ainda que “[...] a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras”. Sendo assim, o referencial teórico adotado aqui, em relação à metodologia de projeto, foi elaborado a partir de referências bibliográficas da área de arquitetura e de design, seguido de abordagens relacionadas à indústria náutica e também à bibliografia referente ao Desenho Universal.

### **1.3.2 Levantamento do processo projetual na indústria náutica**

O levantamento do processo projetual da indústria náutica ocorreu através da aplicação de duas técnicas: a observação participante e entrevistas não estruturadas.

A observação participante “implica a interação entre investigador e grupos sociais, visando coletar dados, sobre modos de vida sistemáticos, diretamente do contexto ou situação específica do grupo.” (MARCONI; LAKATOS, 2010, p.177) Assim, através da inserção da pesquisadora na indústria náutica foram levantadas informações importantes para o entendimento do contexto projetual.

As entrevistas foram utilizadas com a finalidade de oferecer subsídios, no que se refere à metodologia projetual empregada para o desenvolvimento de interiores em embarcações de recreio na indústria náutica. Neste sentido, foi necessário levantar informações, sobre questões específicas aqui abordadas, com gerentes de projetos, arquitetos e designers de empresas do ramo náutico de Santa Catarina.

Segundo Marconi e Lakatos (2010, p.178), “a entrevista é um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional”. Para efeito deste trabalho utilizou-se da entrevista não estruturada focalizada, tipo de entrevista que possibilita desenvolver a situação de forma aberta e explorar amplamente as questões, a partir de um roteiro pré-estabelecido.

“Um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.” (YIN, 2005, p.32) Assim, o método de estudo de caso é utilizado para separar o fenômeno do seu contexto, de forma a possibilitar a apreensão de apenas algumas variáveis importantes para a pesquisa. Neste trabalho, essas variáveis foram definidas em relação ao Desenho Universal, tendo seus princípios como norteadores do processo.

Para Yin (2005, p.35), “os estudos de caso podem ser conduzidos e escritos por muitos motivos diferentes, incluindo a simples apresentação de casos individuais ou o desejo de chegar a generalizações amplas baseadas em evidências de estudos de caso”.

Nesta pesquisa, o estudo de caso se torna válido – embora tenha sido realizado em apenas uma embarcação – porque a escolha do objeto de análise se deu sob critérios definidos: trata-se de um exemplar de fabricação em série, com soluções projetuais reproduzidas nas demais linhas da marca, possibilitando uma maior generalização da pesquisa. Ou seja, o exemplar escolhido espelha o uso de embarcações que estão aptas a servir a diferentes usuários e que não foram projetadas com foco em um determinado público. Assim, o estudo de caso de uma embarcação, além de avaliar o espaço, visa compreender - através de uma Avaliação Pós-Ocupação adaptada para o ambiente da embarcação - sobretudo o usuário em relação a esse espaço.

Os métodos e instrumentos utilizados no estudo de caso são apresentados e descrito em detalhes no capítulo 3.

## 1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa se limita a refletir sobre a utilização dos conceitos e abordagens, durante o processo de projeto de arquitetura e design. Não pretende resolver e nem indicar soluções particulares sobre embarcações de recreio adaptadas para deficiências específicas (deficiência física, por exemplo), mas possibilitar reflexões que apontem para a redução das restrições impostas pelos ambientes e produtos e para a ampliação do uso, por diversos usuários. Restringe-se também a analisar apenas uma embarcação, tendo como foco unicamente o espaço social do barco<sup>7</sup>.

Assim, embora ciente da importância do espaço físico de toda a estrutura náutica para o contexto, o estudo não analisará os componentes espaciais do local de acesso ao barco, como o pier.

## 1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação está estruturada em cinco capítulos:

O **capítulo 1** traz os temas abordados na pesquisa, a justificativa e relevância, os objetivos, a delimitação do estudo e os métodos e técnicas empregados na pesquisa.

O **capítulo 2** compreende a fundamentação teórica que tem por objetivo levantar e aprofundar as principais temáticas de pesquisa: metodologia de projeto em arquitetura e design, o processo projetual na indústria náutica e o Desenho Universal.

O **capítulo 3** apresenta os métodos e técnicas utilizados durante a pesquisa, a partir da descrição dos procedimentos e dos instrumentos adotados.

No **capítulo 4**, são apresentados os dados paralelamente aos resultados levantados nas entrevistas, na observação participante e na Avaliação Pós-Ocupação realizada no estudo de caso.

No **capítulo 5**, as considerações finais apresentam as reflexões realizadas a partir do conhecimento acumulado na

---

<sup>7</sup> Ambientes abertos a todos os passageiros. Por exemplo, a casa de máquinas, não é considerada um ambiente social.

fundamentação teórica, relacionadas aos dados levantados nas entrevistas, na observação participante e na aplicação da Avaliação Pós-Ocupação no estudo de caso, visando contribuições para a indústria náutica.

Por fim, também são expostas sugestões para trabalhos futuros nessa temática e são apresentadas as referências bibliográficas, seguidas dos anexos e apêndices.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Neste capítulo serão tratados os temas que serviram de suporte teórico à pesquisa. Serão apresentados a metodologia de projeto em arquitetura e design, o processo projetual na indústria náutica e o Desenho Universal no contexto projetual.

### **2.1 METODOLOGIA DE PROJETO EM ARQUITETURA E DESIGN**

Para compreender a metodologia de projeto em arquitetura e design, é necessário apresentar alguns conceitos-chave, tais como: projeto, metodologia projetual e processo de projeto. Também é preciso expor algumas metodologias de projeto utilizadas na arquitetura e no design, como referências para uma aproximação e discussão com o processo projetual e a metodologia de projeto levantada na indústria náutica.

#### **2.1.1 O projeto**

O ato de projetar é uma característica específica do processo de resolução de problemas e é indissociável das atividades desenvolvidas nas áreas de arquitetura e design. Segundo Pahl e Beitz (1996), projetar é uma atividade intelectual cujo objetivo é satisfazer certas demandas da melhor forma possível. Para melhor entendimento sobre os conceitos utilizados neste trabalho, faz-se necessário apresentar uma contextualização sobre o ato de projetar em arquitetura e design.

Como se sabe, na arquitetura, o ato de projetar se modifica de acordo com os padrões de cada época. Atualmente, os projetos se fundamentam nas relações entre o usuário e o ambiente. Para Castells (2012, p.23), é necessário “pensar a arquitetura como uma sensível arte social encarregada de responder por reais desejos e sentimentos humanos”. Assim, é essencial a compreensão da arquitetura a partir da percepção de como os espaços são experimentados. Ou seja, é importante que a arquitetura não se atenha apenas à etapa de execução e construção, mas que se ocupe também em apreender como os espaços são experimentados e vivenciados. Essa compreensão de

como os espaços afetam as emoções humanas é o que possibilita oferecer lugares com os quais as pessoas podem criar um sentimento de pertencimento. (BLOOMER; MOORE, 1977; CROSS, 1980 e 1996 *apud* CASTELLS, 2013)

Neste sentido, adquire significado a ideia da prática projetual participativa, na qual o arquiteto torna-se mediador do processo e não mais o único responsável. A participação dos usuários durante o desenvolvimento de um projeto, através da vivência e reconhecimento de suas necessidades e expectativas, produz resultados satisfatórios em relação a apropriação do espaço. Para Sanoff (1990), todos os projetistas preocupados com a qualidade de vida em um ambiente construído devem considerar a participação dos usuários, envolvendo-os no processo de projeto. Assim, o projetista, ao solicitar a cooperação dos usuários, irá se confrontar com diversas situações únicas que provavelmente não seriam observadas sem a referência destes.

No campo do design, segundo Maldonado (*apud* BONSIEPE, 1978, p.21), a atividade projetual:

consiste na determinação das propriedades formais dos objetos produzidos industrialmente. Por propriedades formais não se deve considerar unicamente aquelas exteriores, mas, sobretudo a relação funcional e estrutural que fazem com que um produto tenha uma unidade coerente, seja do ponto de vista do produtor ou do usuário.

Na década de 70, esta definição de Maldonado foi muito utilizada, por abordar o design como uma atividade com ênfase em questões técnicas do produto. De acordo com Simon (1981, p. 193) o design é a “transformação das situações existentes em situações preferidas.” No entanto, uma definição atual agrega outros valores à atividade de design. Para Santos (2009), “o design é uma atividade que procura entender as possíveis relações dos usuários com os produtos, considerando seus hábitos e ações, para conformação das propriedades técnicas e de linguagem dos mesmos, a partir do conforto, da segurança e da facilidade de uso.”

Assim, o processo de design se utiliza de uma base de conhecimentos teóricos e práticos e, por meio de metodologias,

métodos e técnicas, busca soluções adequadas a uma determinada atividade. De acordo com Norman (2006), o bom design é o resultado do ato de comunicação entre o designer e o usuário. Isto é, quando o produto comunica, através da própria aparência, um mapeamento natural. Logo, o processo de design lida com as funções técnicas e de linguagem do produto, considerando a interação do usuário com o objeto.

A arquitetura e o design são atividades resultantes do projeto, pois é através deste que se materializa o produto - ainda que a arquitetura trate o projeto no aspecto mais abrangente, no que se refere aos espaços, e o design sob um enfoque mais particular, focalizando o objeto. A integração entre as duas áreas, com a inserção do usuário, é fundamental para a qualidade do ambiente como um todo. Segundo Back (2008), o projeto é uma atividade voltada ao atendimento das necessidades humanas, através do arranjo de peças velhas para formar algo completamente novo; baseia-se no uso de princípios científicos, de informações técnicas, de mercado e de imaginação na definição de estruturas, para desempenhar funções pré-especificadas com economia e eficiência.

### **2.1.2 A Metodologia de projeto**

De forma objetiva, pode-se afirmar que a metodologia consiste no estudo dos métodos. Para Gomez (2005, p.30), “metodologia de projeto é, em termos gerais, a organização do trabalho que facilita o entendimento do processo de desenvolvimento da atividade de design”. Ou seja, para iniciar um projeto é necessário trilhar um percurso que se denomina método, sendo possível realizá-lo de diversas formas, a partir da seleção de estratégias a serem seguidas visando obter o melhor resultado possível.

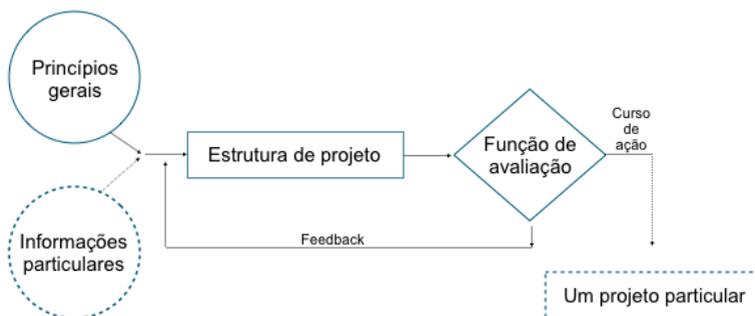
Nos anos 60, durante um Simpósio sobre Metodologia do Projeto Arquitetônico (Design Methods in Architecture Symposium, Portsmouth School of Architecture, 1967), foi proposto o conceito de Processo de Projeto. Este conceito foi definido como “sequência íntegra de acontecimentos, que parte das primeiras concepções de um projeto e vai até a sua realização total.” (KOWALTOWSKI, 2011, p.84) Ou seja, trata-se de um conjunto de atividades intelectuais, ferramentas e métodos que dão apoio às várias fases que serão percorridas. Na prática, algumas atividades podem ser realizadas através da intuição,

outras de forma consciente e a partir de padrões ou normas. (LANG, 1974)

As pesquisas relacionadas aos métodos de projeto desenvolveram modelos de processo de projeto, com repercussões em diferentes áreas. Esses modelos apresentavam uma sequência de atividades distintas e identificáveis que se sucediam sob uma ordem lógica, dando origem a uma forma de análise do projeto. (LAWSON, 2005)

Neste contexto, a partir da década de 50, as indicações do engenheiro industrial Morris Asimow (1962) foram extremamente importante na área de metodologia de projeto, influenciando novos profissionais. Em seu livro *Introduction to Design*, publicado em 1962, ele descreve o projeto como um processo de informação. Para Asimow, o projeto reunia e sistematizava de forma criativa os dados da situação-problema. Sua proposta aponta para a possibilidade de distinguir as fases de atividades do projeto, a fim de promover a compreensão do processo de projeto como um todo. Para exemplificar esta proposta, segue abaixo (Figura 1) o modelo geral da filosofia de design de Asimow.

Figura 1. Filosofia de design segundo Asimow (1962)



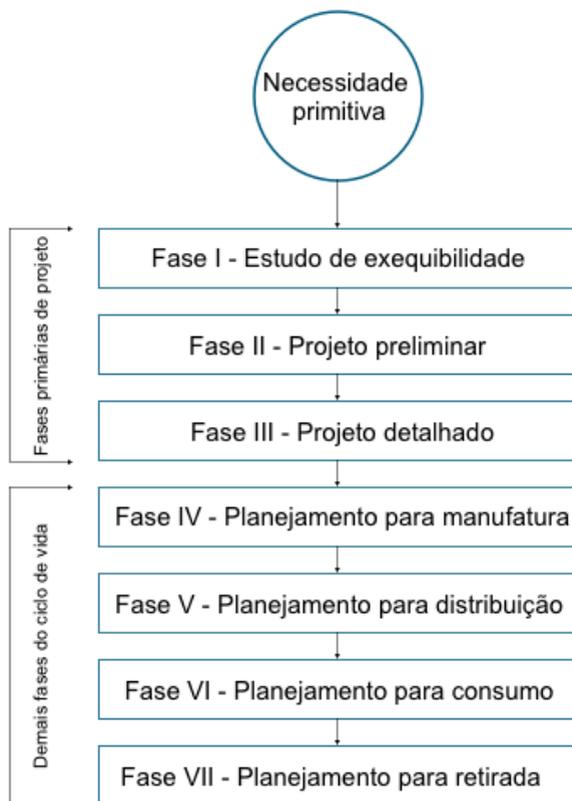
Fonte: Adaptada de Asimow (1962), tradução nossa.

Nota-se que o modelo apresentado por Asimow parte dos princípios gerais e das informações particulares da situação para chegar a um projeto particular, ou seja, do geral para o específico. De acordo com Santos (2009, p.63), o modelo de Asimow “obedece a uma linha de raciocínio não linear de entradas,

transformação e saídas de informação por um processo constante de tomadas de decisão focada em objetivos predefinidos”.

Em outro modelo, apresentado por Asimow, as etapas do projeto são detalhadas. Nele o autor passa a considerar o ciclo de vida do produto, sendo que as primeiras fases são marcadas pelo estudo de viabilidade do projeto, o projeto preliminar e o projeto detalhado. As fases seguintes estão concentradas no ciclo de produção, distribuição, consumo e planejamento para a retirada. Pode-se considerar o modelo abaixo (Figura 2) como o antecessor dos modelos de fases de desenvolvimento de produtos.

Figura 2. As fases de um projeto completo segundo Asimow (1962)



Fonte: Adaptada Asimow (1962), tradução nossa.

Este modelo exerceu forte influência sobre o campo do design, já que foi o primeiro a retratar de forma orientada as atividades desenvolvidas ao longo do processo de projeto. (BACK, 1983) Na década de 80, Donald Schön (2000) lançava os primeiros olhares sobre as transformações em relação ao desenvolvimento de projeto. Alertava então para as mudanças em curso no design (mudanças relacionadas ao processo coletivo e geracional e à ampliação de seu conceito) e assinalava a tendência em entender políticas e instituições como objetos de design. Isto se vincula ao fato de o design ser compreendido como substantivo e também como verbo, sendo possível ser tanto o produto final como o processo. (LAWSON, 2005)

Existem distintas maneiras de iniciar um projeto e executá-lo até o resultado esperado. Por isso, ter pleno domínio das etapas que conduzem ao objetivo final se torna imprescindível para o bom andamento do projeto, embora não garanta o seu êxito, uma vez que existem diversas soluções possíveis. Para Lawson (2005), não existe uma solução única para um problema de projeto, mas sim um número inesgotável de soluções aceitáveis. Algumas dessas soluções são mais e outras menos satisfatórias, considerando diversos aspectos e diferentes usuários. O trabalho do designer é precisamente fazer o melhor possível diante de fatores limitantes como tempo, dinheiro e informações.

Logo, o uso de determinados métodos não assegura que uma dada solução seja a ideal para um projeto. Por isso, durante um processo projetual deve-se ter em mente que sempre serão priorizados alguns requisitos em detrimento de outros. Para Castells (2012, p.20), o método em arquitetura pode ser considerado “um instrumento-guia que serve para orientar o desenvolvimento do trabalho projetual, com a virtude de poder ser utilizado repetida vezes”. Ou seja, o método é visto como ferramenta que oferece credibilidade ao projeto, podendo ser replicado. Porém, é necessário ressaltar que nem sempre um método satisfatório em um projeto será bem sucedido em outro, pois as situações sempre se alteram, sendo necessária a avaliação de todo o contexto.

É possível definir um método que melhor se adapte ao projeto, buscando respostas para solucionar os problemas levantados na sua fase inicial. Uma metodologia projetual que integre os diferentes aspectos do projeto é um meio pelo qual o processo se torna lógico e compreensível. “A utilização de metodologias proporciona alguns benefícios como: redução do tempo de projeto, auxílio na formalização do processo de projeto

e na produção de soluções bem definidas e precisas, facilidade de implementação computacional, organização de atividades, entre outras.” (PAHL; BEITZ, 1996, p.11)

Neste sentido, a metodologia de projeto se tornou o instrumento de organização do processo, capaz de direcionar e alterar certezas durante todo o processo projetual. Rozenfeld (2006, p.14) nota que “cerca de 85% dos custos de um produto, desde sua concepção até seu descarte, são reflexo da etapa de projeto.” Ou seja, o detalhamento e organização do projeto é fator chave no desenvolvimento de produtos, interferindo diretamente no custo e no resultado final.

A partir da década de 60, surgiu uma diversidade de propostas de metodologias projetuais; algumas se tornaram clássicas e muito utilizadas no meio acadêmico e na indústria. A escolha das metodologias de projeto está atrelada à necessidade particular de cada projeto, sendo necessária a seleção de uma metodologia que melhor se adapte a cada caso. Para isso, se torna indispensável compreender algumas metodologias tradicionais que, tendo sido testadas e validadas, se converteram em fontes confiáveis.

Por outro lado, as inovações dos processos e o desenvolvimento de novas ferramentas, verificados com o passar dos anos, demandam necessariamente uma revisão dessas metodologias, a fim de assegurar a evolução e a inserção de novas etapas no processo de projeto. O uso de modelagem 3D, por exemplo, alterou o processo projetual em arquitetura e design, incorporando a necessidade de adição de novas fases ao processo de projeto.

### **2.1.3 Propostas de metodologias projetuais**

Para a melhor compreensão de metodologias de projeto, foram selecionadas algumas propostas tradicionais de autores referenciados em arquitetura e design: Jones (1970), Pahl e Beitz (1996) e Lawson (2005). A escolha destes três autores em particular ocorreu devido à maior aproximação de suas propostas com as fases gerais de projeto, sendo utilizadas no campo da arquitetura e do design.

As propostas metodológicas projetuais desses autores serão descritas e representadas brevemente neste trabalho, por suas razões: porque servem de base para o diálogo com a

metodologia de projeto observada na indústria náutica, e porque são úteis para indicar em quais etapas do processo projetual os princípios de Desenho Universal são, ou poderiam ser, aplicados no desenvolvimento de embarcações, resultando em melhorias de projeto em relação às necessidades dos usuários.

### 2.1.3.1 A proposta de Jones

Jones, autor de *Design Methods (1970)* - uma das principais contribuições em metodologia de design -, apresenta uma revisão a partir de uma coletânea de métodos, ferramentas e técnicas de auxílio ao projeto. Apresenta também uma fundamentação teórica acerca do processo projetual que tem sido desenvolvido para auxiliar projetistas no planejamento de projetos cada vez mais complexos.

Em uma das propostas desenvolvidas por Jones é apresentado um guia para a seleção de métodos de design. Assim, no gráfico demonstrado na figura 3, são elencadas ações que são realizadas de acordo com as informações recebidas (*inputs*) ou fornecidas pelo método escolhido (*outputs*), e são sugeridas ferramentas que podem ser utilizadas para obter as informações do projeto.

Figura 3. Gráfico de entradas e saídas para a seleção de métodos de projeto (JONES, 1992)

OUTPUTS →	2	3	4	5	6
↓ INPUTS	Situação do desenho explorada	Estrutura do problema percebida ou transformada	Limites localizados, soluções descritas e conflitos identificados	Subsoluções combinadas em desenhos alternativos	Desenhos alternativos avaliados e desenho final selecionado
<b>1</b> Ordem explorada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definição de Objetivos</li> <li>- Investigação da literatura</li> <li>- Investigação da inconsistências visuais</li> <li>- Entrevistas com usuários</li> <li>- Brainstorming</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigação da literatura</li> <li>- Investigação da inconsistências visuais</li> <li>- Entrevistas com usuários</li> <li>- Brainstorming</li> <li>- Sinestesia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigação da inconsistências visuais</li> <li>- Brainstorming</li> <li>- Quadros morfológicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigação da inconsistências visuais</li> <li>- Brainstorming</li> <li>- Sinestesia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mudança de Estratégia</li> <li>- MFD de Marchet</li> </ul>
<b>2</b> Situação do desenho explorada		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definição de objetivos</li> <li>- Registro e redução de dados</li> <li>- Matriz de interações</li> <li>- Rede de Interações</li> <li>- Classificação de informação</li> <li>- Especificações escritas</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformação do sistema</li> <li>- Inovação Funcional</li> <li>- Método de Alexander</li> </ul>	
<b>3</b> Estrutura do problema percebida ou transformada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigação da literatura</li> <li>- Questionários</li> <li>- Investigação do Comportamento</li> <li>- Ensaio sistemáticos</li> <li>- Seleção de escalas de medição</li> <li>- Registro e redução de dados</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigação dos limites</li> <li>- Ensaio sistemáticos</li> <li>- Brainstorming</li> <li>- Quadros morfológicos</li> <li>- Critérios de seleção</li> <li>- Classificação e ponderação</li> <li>- Especificações escritas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brainstorming</li> <li>- Sinestesia</li> <li>- Transformação do sistema</li> <li>- Inovação por mudança de limites</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigação sistemática</li> <li>- Análise de valores</li> <li>- Engenharia de sistemas</li> <li>- Desenhos dos sistemas homem-máquina</li> <li>- Investigação dos limites</li> <li>- Estratégia cumulativa de page</li> <li>- CASA</li> </ul>
<b>4</b> Limites localizados, soluções descritas e conflitos identificados		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sinestesia</li> <li>- Desaparecimento do bloqueio mental</li> <li>- AIDA</li> <li>- Transformação do sistema</li> <li>- Inovação por mudança de limites</li> <li>- Inovação funcional</li> <li>- Método de Alexander</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brainstorming</li> <li>- Sinestesia</li> <li>- Desaparecimento do bloqueio mental</li> <li>- AIDA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AIDA</li> </ul>
<b>5</b> Subsoluções combinadas em desenhos alternativos					<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise de valor</li> <li>- Questionários</li> <li>- Investigações do comportamento do usuário</li> <li>- Ensaio sistemáticos</li> <li>- Seleção de escalas de medição</li> <li>- Registro e redução de dados</li> <li>- Lista de dados</li> <li>- Critérios de seleção</li> <li>- Classificação e ponderação</li> <li>- Especificações escritas</li> <li>- Índices de adequação de Quirk</li> </ul>
<b>6</b> Desenhos alternativos avaliados e desenho final selecionado					

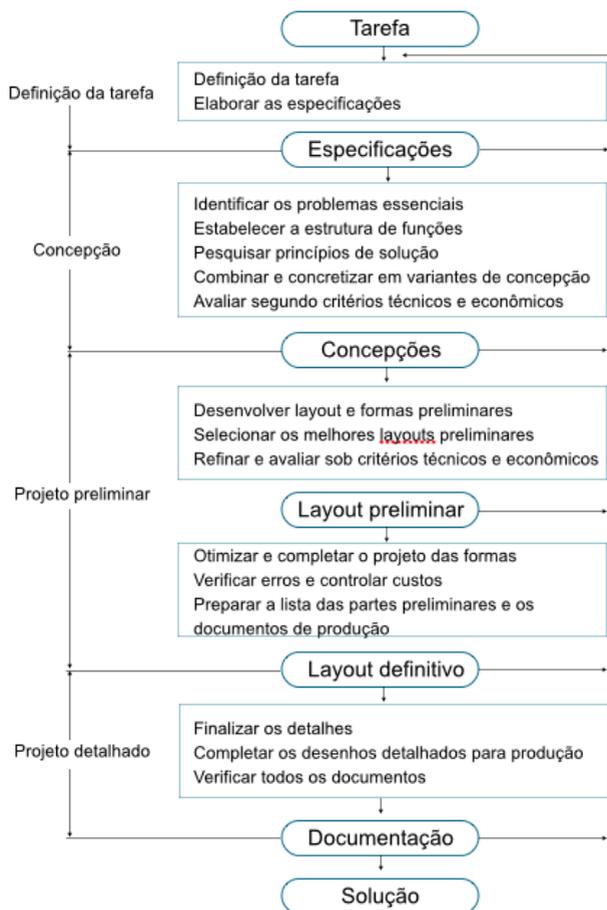
Fonte: Adaptada de Jones (1992), tradução Gomez (2005).

No modelo apresentado (figura 3), Jones supõe que a adequação de um método pode ser julgada comparando suas entradas com o que os designers conhecem e as suas saídas com o que eles querem saber. As entradas (*inputs*) elencadas à esquerda são os tipos de informações que devem estar disponíveis antes de um método ser utilizado. E, na parte superior, as saídas (*outputs*) são os tipos de informações que os métodos produzem. (JONES, 1992)

### 2.1.3.2 A proposta de Pahl e Beitz

O modelo desenvolvido nos anos 70, por Pahl e Beitz, é considerado o marco inicial para a sistematização do processo de desenvolvimento de produtos, pois exhibe uma estrutura mais detalhada em relação aos modelos apresentados e procura orientar o projetista em todas as fases do processo por meio de uma abordagem sistemática. (SANTOS, 2009)

Figura 4. Modelo proposto por Pahl e Beitz (1996)



Fonte: Adaptado de Pahl e Beitz (1996), tradução nossa.

O modelo demonstrado acima (figura 4) é separado em 4 diferentes fases, a partir também de distintos procedimentos para cada uma delas, até se chegar a conclusão final.

Na fase de definição da tarefa reúne-se a maior quantidade de informações referentes à elaboração da lista de requisitos obrigatórios, desejáveis, assim como as restrições.

Na fase de concepção são identificados os problemas essenciais; são estabelecidas as estruturas funcionais e é traçada uma solução conceitual para o problema. As conceitualizações devem ser feitas de modo rigoroso, pois dificilmente poderão ser corrigidas nas próximas fases. Por isso as fases iniciais tornam-se tão importantes.

No projeto preliminar é desenvolvido o produto técnico, através dos conceitos formulados nas fases anteriores, sendo necessário otimizar o processo. Durante esta etapa, é essencial elaborar vários layouts para verificação e avaliação de pontos positivos e negativos.

No projeto detalhado são especificadas as minúcias e reavaliada a viabilidade técnica e econômica; também são finalizados todos os documentos necessários para a produção.

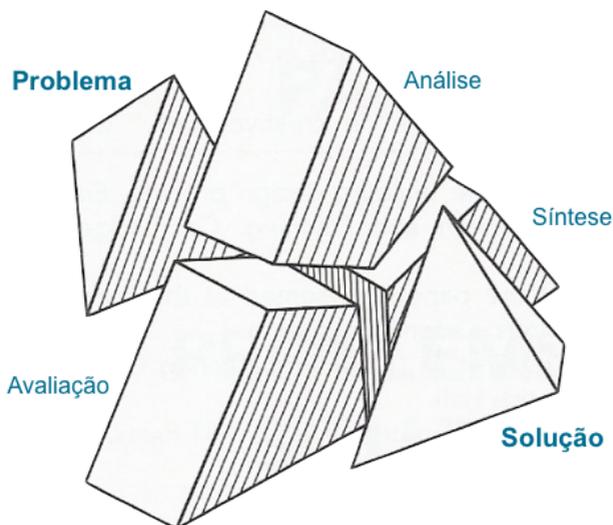
Por fim, apesar de ser um modelo estruturado e bem detalhado, ele faculta ao projetista, ou à equipe de projeto, possibilidades de utilizar técnicas de exploração do processo criativo na busca de soluções inovadoras.

### 2.1.3.3 A proposta de Lawson

Lawson considera que o processo de projeto se configura como uma ação para mudar o ambiente. Assim, o contexto principal do trabalho do designer está na sua ação, e esta, sendo uma atividade prescritiva e de criação, engloba a questão da subjetividade e criatividade. Portanto, essas são características que devem ser consideradas nas investigações em processo de projeto.

Em suas obras, este autor apresenta alguns modelos baseados em sua experiência em processo de projeto. Observa que a decisão de começar por um esboço geral ou um detalhe não é apenas do projetista, mas uma escolha que muda de acordo com o projeto. Neste sentido, demonstra de maneira simplificada o processo de projeto a partir da sequência de decisões: análise, síntese e avaliação. O modelo a seguir focaliza as sequências essenciais do projeto, a partir de um esquema simples e moldável a diferentes processos de projeto (Figura 5).

Figura 5. Modelo proposto por Lawson (2005)



Fonte: Adaptado de Lawson (2005), tradução nossa.

No modelo representado acima (Figura 5) são retratadas 3 fases do processo de projeto.

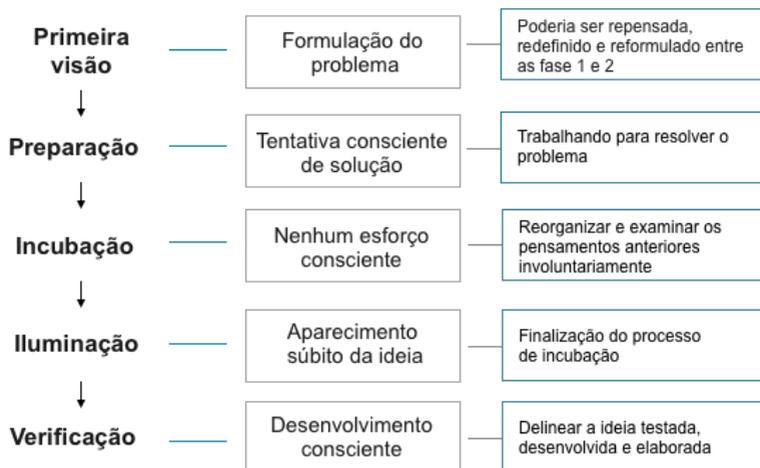
A fase de análise está relacionada à identificação dos problemas, sendo nela definidas as metas, os objetivos e as restrições do projeto.

A fase de síntese é a fase de desenvolvimento e organização das soluções; nesta fase entra a questão do processo criativo para a resolução dos problemas.

A fase de avaliação tem como objetivo detectar problemas através de análises que possibilitam que o produto final não necessite de adaptações.

Lawson também ilustra o Processo Criativo (*Creative Process*) que deve ser inserido ao processo de projeto como um modelo de cinco estágios, cujas as etapas estão demonstradas abaixo:

Figura 6. Modelo proposto por Lawson (1980)



Fonte: Adaptado de Lawson (1980), tradução nossa.

Neste modelo são propostas cinco fases de projeto: a visão do projeto com a compreensão do problema, a preparação, a incubação, a iluminação e a verificação.

Na primeira fase ocorre a formulação do problema. Esta deve ser a fase de maior maturação, pois os problemas raramente são iniciados de modo claro, necessitando de aprofundamento e amadurecimento para a sua definição de modo objetivo.

Na segunda e terceira fases deve haver um desenvolvimento de ideias, buscando solucionar o problema. Na penúltima e última fases, o desenvolvimento converge para que a ideia seja desenvolvida e testada.

#### 2.1.4 Considerações sobre as metodologias projetuais

As três metodologias projetuais apresentadas são referências frequentemente utilizadas nas áreas de arquitetura e de design. De acordo com Back (2008), a partir dos anos 80, houve um aumento na complexidade dos projetos que ocasionou

a necessidade de interações multidisciplinares, de redução do tempo de lançamento e custos, além de melhorias na qualidade do produto final. Por isso, a metodologia de projeto é um processo em constante evolução.

No modelo apresentado de Pahl e Beitz, o processo se configura de modo mais racional e as fases são bem definidas a partir de atividades como: identificação dos problemas essenciais e pesquisa sobre soluções iniciais, tendo em cada etapa avaliações em relação à critérios técnicos e econômicos. Este modelo se assemelha das etapas apresentadas por Lawson, por inserir o aspecto criativo no desenvolvimento de produtos também. No entanto, Lawson também propõe a incorporação da atividade criativa como uma etapa importante do processo, a partir da maturação inicial da ideia para tentar resolver o problema, e da existência do caos criativo que possibilita a ideia vir à tona depois de um processo de envolvimento, revelação e persistência. Contudo, Jones proporciona uma outra visão ao apresentar distintos métodos para a aplicação na prática, através de seu modelo aqui apresentado (figura 3), o autor possibilita a escolha do melhor método para a resolução de determinado problema.

O estudo de diversas metodologias auxilia no planejamento e aplicação das fases de projeto. Cada autor aprecia o processo sob um determinado foco: a sistematização do processo, o processo criativo e a seleção de ferramentas, que juntos possibilitam o projeto de maneira geral. Note-se que o objetivo aqui não é o de comparar metodologias de projeto, já que as metodologias mencionadas não são comparáveis entre si, na medida em que contemplam aspectos distintos do processo. O intuito é, portanto, apenas possibilitar o entendimento de variáveis do processo, através de diferentes abordagens projetuais.

Afinal, a análise de algumas metodologias de projeto contribui para o entendimento do processo de arquitetura e design, facilitando a concepção das fases e das etapas a serem cumpridas no desenvolvimento do produto. “Planejar um projeto requer a identificação das atividades a serem desenvolvidas, sequência ou simultaneidade dessas atividades, tempos e recursos necessários, responsabilidade pelas atividades, início e conclusão do projeto.” (BACK, 2008, p.32)

## 2.2 PROJETO DE EMBARCAÇÕES

As embarcações foram meios de transporte importantes para o progresso das civilizações; foram fundamentais no desbravamento de novas terras, nas relações de comércio e no intercâmbio cultural dos povos. Acredita-se que os primeiros barcos tenham sido construídos de canoas de troncos e desde então sofreram profundas transformações, passando de características extremamente artesanais para produção em série (figura 6). Segundo Nasseh (2000, p.47):

No início da construção seriada de barcos, provavelmente no princípio da década de 50, o conhecimento global das etapas de fabricação era extremamente questionável. Os materiais utilizados eram, principalmente, madeira, resina poliéster e fibras rudimentares. Além disso, a maioria dos construtores utilizava técnicas provenientes das construções em madeira do começo do século. Não resta dúvida de que a maior parte dos construtores fez o melhor possível nessas condições, o que pode ser comprovado pela quantidade de barcos que sobreviveram daquela época. Conforme a demanda por barcos foi crescendo, essas áreas (projeto, fabricação e materiais) começaram a se fundir. Os construtores se familiarizaram com os diversos tipos de matérias primas e aprenderam a explorá-los de uma forma mais econômica. Os projetos começaram a se adaptar aos novos materiais e tecnologias para fabricação.

Figura 7. Linha de produção em Sarnico na Itália (1950)



Fonte: Boat Design Classic and new motorboats. (TUMINELLI, 2005)

A partir disso, surgiram novos tipos de propulsão que, aliados a uma maior oferta de materiais, também favoreceu o desenvolvimento de diversos tipos de embarcações. As embarcações à vapor, por exemplo, criadas no século XIX com objetivo mover grandes estruturas sem depender do vento, deram origem aos grandes navios. Inaugurava-se então um novo cenário, no qual a necessidade de domínio sobre os processos de construção de embarcações se impunha, exigindo a adoção de uma metodologia de projeto. De acordo com Nasseh (2000), a necessidade de integração entre projeto, fabricação e materiais foi reconhecida no início da década de 80, do século XX, e passou a ser empregada por fabricantes de barcos desde então.

Uma embarcação requer conhecimento de diferentes áreas para apresentar um projeto bem sucedido. Normalmente, esses projetos são desenvolvidos por profissionais de engenharia naval, de design de interiores, especialistas em cálculo estrutural, entre outros. (NAZAROV, 2006)

O processo projetual de uma embarcação é um atividade complexa, que apresenta inúmeros parâmetros estruturais a serem avaliados através de cálculos e que requer procedimentos rigorosos, principalmente em se tratando de embarcações de médio e grande porte. As considerações em um projeto devem incluir dimensões, utilização, local de operação, acomodações, custo, manutenção, tamanho da tripulação, performance,

propulsão à vela ou motor, espaços internos, ergonomia, entre outros parâmetros. (NASSEH, 2000)

Para organizar e controlar todas essas variáveis no desenvolvimento de uma embarcação, é necessário o uso de uma metodologia de projeto e a adoção de diferentes métodos para cada etapa. A sequência de ações tomadas influenciará no percurso do desenvolvimento do projeto, em relação ao tempo, à execução e ao resultado final.

O conhecimento de distintas metodologias de projeto possibilita a base teórica em relação ao planejamento projetual, permitindo a escolha de diferentes métodos. Assim, a indústria náutica adota métodos rigorosos para desenvolvimento de seus produtos, considerando a necessidade do mercado relativas ao custo, ao tempo e aos processos. Ainda assim são comuns as abordagens de tentativa e erro. Segundo Larsson (2006), o design de iates é um procedimento de "tentativa e erro", onde o resultado final precisa satisfazer determinados requisitos pré-especificados. Para alcançar este resultado, o designer tem que começar com uma série de suposições e trabalhar com o projeto para verificar se, no final, os requisitos foram atingidos.

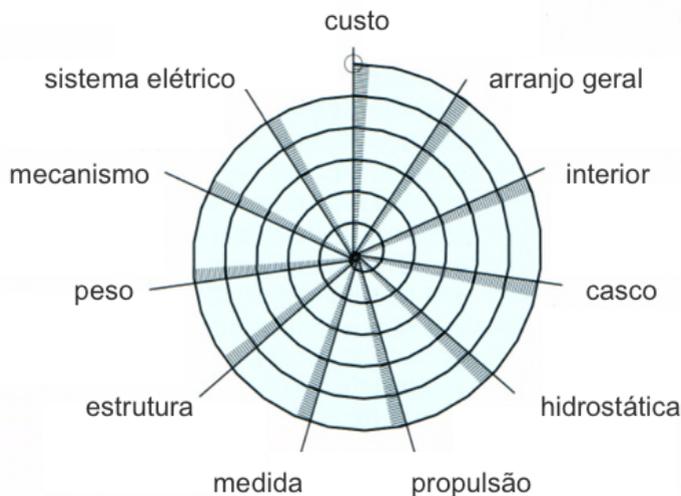
Logo, não existe uma metodologia padrão no desenvolvimento de embarcações na indústria náutica; são muitas as abordagens adaptadas para cada caso. Porém, existe uma metodologia que se tornou tradicional nesse meio, sendo muito utilizada para dar forma ao processo projetual náutico - e também naval - e auxiliar no planejamento projetual das etapas a serem percorridas. Trata-se do modelo de Evans, que será apresentado, brevemente neste trabalho, como uma importante referência metodológica, embora não a única e nem absoluta. Este modelo será descrito com o intuito de exemplificar as variáveis gerais abordadas durante o processo projetual na indústria náutica.

### **2.2.1 A proposta de Evans**

A primeira metodologia de projeto de embarcações a se tornar referência na indústria náutica foi a espiral de projeto, elaborada por Evans (1959) na publicação *Basic Design Concepts*. Para Evans, o processo náutico funciona como em uma espiral em que o procedimento evolui de maneira crescente, aumentando o grau de detalhamento e resolução dos problemas através de estágios cíclicos, convergindo para o centro da espiral.

Ou seja, existe a necessidade de repetição e atualização das fases já desenvolvidas, levando a um refinamento das características dos ciclos já percorridos. Segue abaixo a figura da espiral de projeto desenvolvida por Evans:

Figura 8. Espiral de projeto segundo Evans (1959)



Fonte: Adaptado Evans (1959), tradução nossa.

De acordo com a figura 8, a espiral de projeto é composta por onze segmentos - custo, arranjo geral, interior, casco, hidrostática, propulsão, medida, estrutura, peso, mecanismo e sistema elétrico. Cada segmento corresponde a um determinado parâmetro da embarcação em desenvolvimento. Em princípio, são incluídos cada vez mais segmentos que possibilitam a melhora do processo e das ferramentas. Porém, isso implica na necessidade do projetista voltar aos elementos já verificados para constatar se eles ainda são adequados à nova situação definida. Essa conduta é executada algumas vezes até que o produto atenda todas às expectativas. Portanto, o designer percorre todas as etapas de concepção e, em seguida, retorna ao ponto de partida iniciando uma nova curva, com maior detalhamento, até alcançar o

resultado almejado após vários retornos. (LARSSON; ELIASSON, 2006)

Esse modelo é entendido como uma metodologia não linear, pois não obedece a uma sequência rígida e possibilita entradas e saídas e a adição de mais componentes quando necessário. Porém, apesar de ser uma tradicional referência no meio náutico, Evans não descreve em detalhes o funcionamento das fases, e nem as possibilidades de interseções durante o projeto. Sendo assim, abrange uma metodologia geral, deixando-a em aberto para as intervenções necessárias de acordo com a especificações de projeto.

O layout e o design de interiores são etapas deste processo; etapas relacionadas diretamente aos parâmetros de estabilidade, performance e peso, pois quanto maior o número de equipamentos, maior o peso e, conseqüentemente, maior a dificuldade em equilibrar a embarcação. Assim, após a definição das questões estruturais de uma embarcação, são esboçados os possíveis layouts e conceituado o design de interiores. Esta etapa pode ocorrer de três diferentes formas na indústria náutica: o desenvolvimento do design de interiores internamente, pelo setor de Projeto ou Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da empresa; a terceirização a estúdios, arquitetos ou *yacht design*; ou então pelo setor de projetos em simultâneo com um profissional terceirizado.

Posto isso, pode-se concluir que o projeto de embarcações é constituído por atividades complexas, elaboradas simultaneamente, mas a partir da análise de cada etapa em particular. Existe a necessidade de alimentar o processo diversas vezes para realizar verificações, pois se trata de um produto múltiplo, com muitas etapas e componentes inter-relacionados. Os elementos do projeto - custo, arranjo geral, interior, casco, entre outros – relacionam-se, entre si, podendo interferir diretamente ou indiretamente em elementos posteriores. De forma que não existe um modelo único a ser seguido, pois há uma grande diversidade de embarcações, projetos, indústrias etc. Contudo, o modelo apresentado (figura 8) é tradicional e utilizado até hoje em diversos estaleiros como uma metodologia de projeto geral, que através de um modelo cíclico possibilita a inserção de novas ferramentas e métodos durante as diferentes etapas do projeto.

## 2.2.2 O design de interiores em embarcações

A arquitetura deve ser capaz de acomodar as diversas situações que afetam a maneira pela qual o espaço é percebido e utilizado. O arquiteto e o designer precisam levar em conta os diversos usos, além dos sentimentos e desejos dos usuários que têm diferentes expectativas. (HERTZBERGER, 1999)

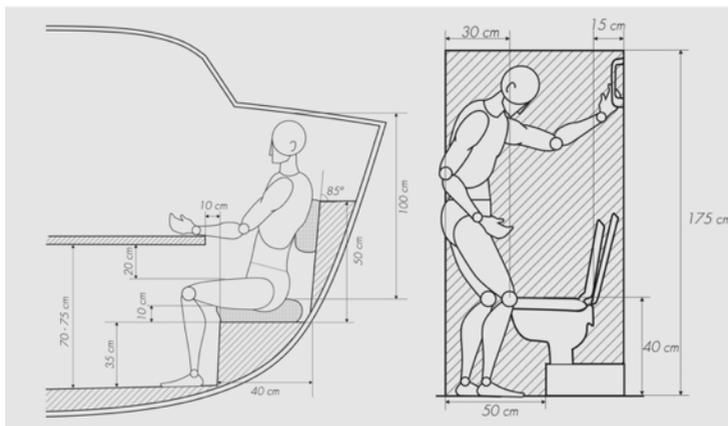
Quando o enfoque é design de interiores, ele vincula-se imediatamente aos espaços circundantes, a um universo complementar à arquitetura. Argan (2008, p.80), sublinha que “o espaço interno é o espaço que se põe ou se cria ou se encaixa na forma e somente nela encontra a sua expressão e a sua medida”; para ele o processo de arquitetura determina o espaço.

Em embarcações, o design de interiores compreende a área social do barco, ou seja, os espaços utilizados para atividades de convívio social. Estes espaços são associados a requisitos mínimos que o barco deve proporcionar ao usuário a bordo como, por exemplo, conforto e segurança. Contudo, o espaço da embarcação sempre estará condicionado à área reduzida. Quer dizer, seja qual for o tamanho do barco, a dificuldade relacionada ao espaço sempre estará presente e cada centímetro de projeto inadequado resulta em perdas significativas em relação ao espaço de uso da embarcação. No caso de embarcações acima de 60 pés, os espaços são suficientes para acomodar adequadamente o projeto de interiores, mas sempre exibirão pontos restritos e de difícil aproveitamento. Porém, no caso de embarcações menores, são diversos os problemas causados pelo espaço limitado como, por exemplo, o pé direito baixo. (NASSEH, 2008)

Alguns fatores são indispensáveis no processo de projeto de interiores para ajustar as interações entre o homem e o ambiente, contribuindo para o bem-estar. À ergonomia cabe considerar as limitações humanas e torná-las evidentes, com base no conhecimento sobre fisiologia, antropometria e biomecânica. Desta forma, a ergonomia pode ser definida como “o estudo da adaptação do trabalho ao homem.” (GRANDJEAN 1999 *apud* BITENCOURT 2011, p.16) O conceito de trabalho neste sentido é bastante amplo, abrangendo os equipamentos e componentes nos quais ocorre o relacionamento entre o homem e seu trabalho. Em relação ao fator antropometria, é através deste que se estuda as medidas do corpo humano em base comparativa e sua aplicação em projeto ocorre por meio da adequação física entre o

corpo humano e os diferentes elementos que compõem os ambientes, como observado na figura abaixo.

Figura 9. Estudo de parâmetros antropométricos em embarcação



Fonte: Nasseh (2008).

Os indivíduos usufruem dos espaços de diferentes formas, realizando as atividades de acordo com as suas habilidades de interação com esse espaço. Para Bins Ely (2004), a atividade humana demanda determinado espaço físico para ser concretizada e, levando-se em consideração a diversidade de atividades e as diferenças de habilidades dos indivíduos, as características do ambiente podem dificultar ou facilitar a sua efetivação. O planejamento de um espaço físico de modo incorreto gera diversos problemas para o desenvolvimento de atividades, podendo implicar em maior gasto de energia para a sua realização. Por isso, um espaço bem planejado, em relação ao layout, ao mobiliário e aos equipamentos, assegurará maior conforto do ambiente e melhor qualidade de uso.

Para possibilitar maior entendimento sobre os ambientes de uma embarcação de recreio, será apresentada, para fins de ilustração, uma planta de uma embarcação, com legendas contendo as terminologias da área náutica referentes a cada parte da embarcação.

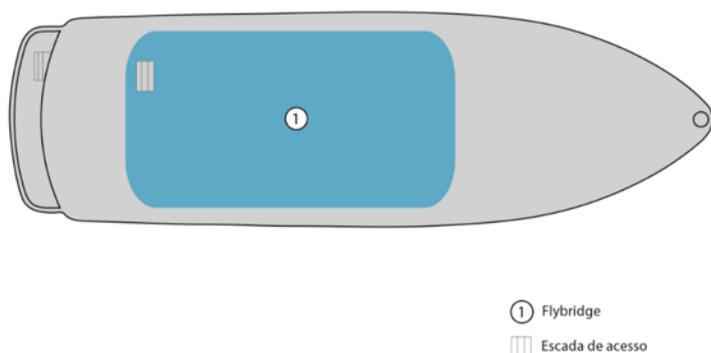
### 2.2.3 Terminologia dos espaços de uma embarcação de recreio

Cada tipo de embarcação possibilita um determinado layout, pré-configurado de acordo com o número de pés, que pode ter espaços passíveis de modificação. Porém, quanto menor for a embarcação, mais difícil será modificar o seu layout, pois este é determinado em relação à estrutura do barco. Em contraste, embarcações de grande porte podem ser definidas a partir do interior e este configurar à estrutura da embarcação.

À título de ilustração, a fim de descrever os espaços que compõem uma embarcação, foi utilizado aqui um barco de recreio, à motor e de médio porte. Porém podem ocorrer diferenças em relação à outros projetos desse tipo de barco, ou mesmo mudanças significativas, se tratando de outros modelos de embarcações.

Assim, para proporcionar uma noção básica e geral dos principais ambientes de uma embarcação, serão expostas a seguir algumas plantas de barcos, cujos ambientes são divididos em 4 níveis demarcados pelas escadas de acesso.

Figura 10. Nível 1 da embarcação

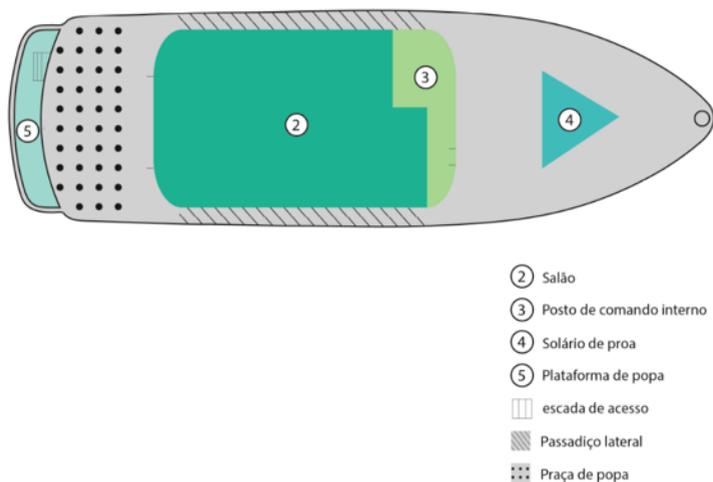


Fonte: Desenvolvido pela autora.

A planta acima (figura 10) representa o primeiro nível do barco, o nível mais alto, tendo como principal espaço neste tipo de embarcação o flybridge. Este espaço é uma área de lazer, com

mesa, poltronas e sofás. Possui ainda um posto de comando externo à embarcação que é descrito pelos marinheiros como o melhor espaço para dirigir, devido a maior visibilidade que o local proporciona.

Figura 11. Nível 2 da embarcação

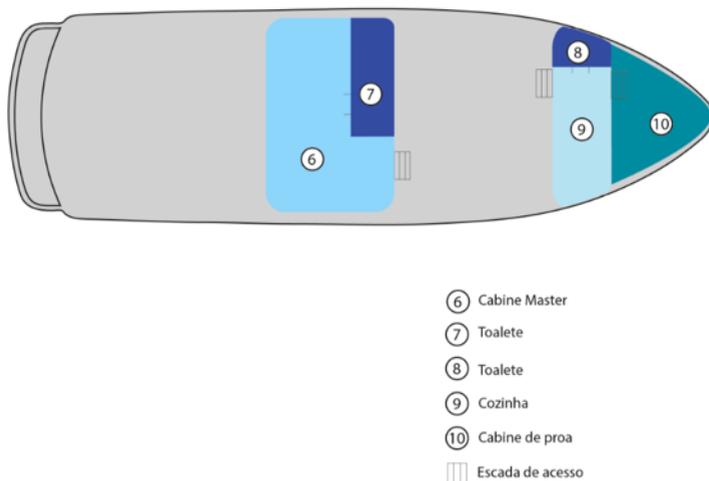


Fonte: Desenvolvido pela autora.

A planta apresentada acima representa, em relação à figura 11, um nível mais baixo que pode ser descrito como o nível principal da embarcação, onde tem áreas importantes como o salão e o posto de comando principal da embarcação.

O espaço descrito como plataforma de popa, não está no mesmo nível dos outros ambientes representados. Contudo, por uma questão de otimização das plantas, este foi anexado em conjunto com a praça de popa.

Figura 12. Nível 3 da embarcação

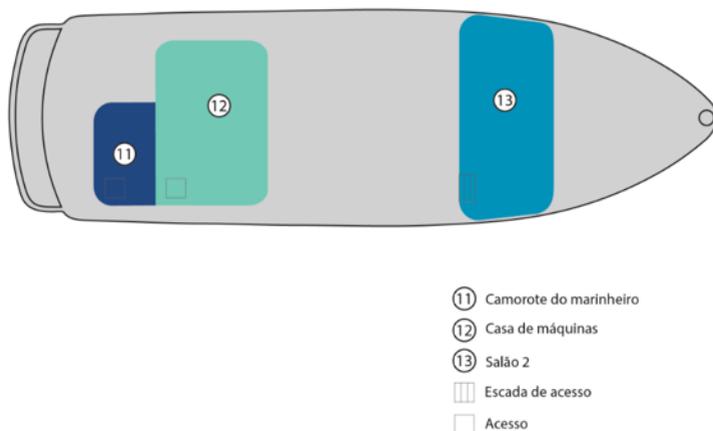


Fonte: Desenvolvido pela autora.

A planta (figura 12) apresenta os espaços mais privados da embarcação: as cabines e os toaletes, além da cozinha.

Geralmente em embarcações de médio porte é comum o desenho de 2 ou 3 cabines. Na ilustração, a cabine master foi projetada no centro da embarcação, mas normalmente são posicionadas na proa do barco.

Figura 13. Nível 4 da embarcação



Fonte: Desenvolvido pela autora.

Por fim, a planta acima (figura 13) representa os espaços em menor nível na embarcação, neste caso: o salão 2, a casa de máquinas e a cabine ou camarote do marinheiro. Estes dois últimos são espaços muito reduzidos, acessados pela paiol<sup>8</sup>.

#### 2.2.4 O projeto no cenário náutico brasileiro

O contexto da indústria náutica transformou-se nos últimos anos, ganhando maturidade. Atualmente grandes empresas brasileiras disputam o mercado nacional com empresas internacionais. Este é o caso do estaleiro catarinense Schaefer *Yachts* que desenvolve lanchas entre 26 e 80 pés e possui tecnologia de ponta para disputar o mercado com embarcações importadas. Contudo, esta realidade era bem diferente até década de 80 do século passado, quando o Brasil era um país sem nenhum *know-how* na produção de embarcações. De acordo com Fexas (2000), a indústria náutica brasileira naquela época era comparável com a indústria náutica americana de 1910; estava em sua infância e dispunha de poucos equipamentos nacionais.

<sup>8</sup> Compartimento destinado à guarda ou armazenamento de material de qualquer espécie.

Além disso, atuava num contexto em que a importação de peças e equipamentos não era atrativa devido ao alto custo.

O contexto posterior exibiu avanços na esfera da produção e de processos. O desenvolvimento no setor alavancou muitas empresas e trouxe a necessidade de maior profissionalização das tarefas e maior rigor quanto à metodologia de projeto. O mercado náutico expandiu, trazendo novas oportunidades e, conseqüentemente, a necessidade de aperfeiçoamento e rigor nas tarefas e nos processos de desenvolvimento e fabricação. Segundo Moura (2007, p.8):

Com o choque de competição e o acesso à tecnologia de produtos e processos disponíveis no exterior, fruto da abertura das importações, a indústria passou a desenvolver soluções específicas para o mercado brasileiro, investindo na qualificação do seu corpo técnico e na modernização de estruturas e processos de fabricação. O resultado destes esforços e investimentos foi o surgimento de um padrão de design e construção reconhecido e respeitado no mercado internacional.

O processo de produção e uso de embarcações de esporte e recreio demanda cada vez mais a utilização de equipamentos, componentes e acessórios especificamente desenvolvidos para a aplicação náutica. As exigências, em se tratando de qualidade e durabilidade sob condições extremas de temperatura, umidade, exposição à radiação solar, vento e água salgada, fazem com que a produção desses bens seja cercada de cuidados, além do uso de matérias-primas e insumos desenvolvidos especialmente para esses fins.

No Brasil, este segmento industrial começou a tomar forma ao mesmo tempo em que despontavam os primeiros estaleiros especializados em embarcações de esporte e recreio. Inicialmente, as indústrias necessitavam produzir itens sob encomenda a fim de adaptar soluções de peças e equipamentos para o uso náutico, ou seja, soluções produzidas em outras áreas eram moldadas para suprir a demanda do mercado.

Ainda hoje permanece baixo o investimento na área de projeto náutico no Brasil, sendo superada por outros setores das

empresas como: setor administrativo e de vendas. A alocação da força de trabalho nos estaleiros se concentra principalmente na produção, seguida pela área administrativa, de vendas e só depois aparece a área de P&D.(ACOBAR, 2012)

Sendo assim, a necessidade de profissionalização da indústria e de maior envolvimento com questões de projeto, que compreendem desde a funcionalidade de um ambiente até aspectos culturais e sociais, tem se tornado essencial para o desenvolvimento e crescimento do setor. O projeto participativo torna-se requisito para atender melhor às necessidades dos usuários, que ganham importância no projeto. Propiciar uma experiência positiva de uso a diversos usuários é imprescindível para um produto produzido em série, como é o caso das embarcações. Logo, discutir os aspectos necessários para alcançar esse objetivo é fundamental na metodologia de projeto, que deve abranger princípios capazes de nortear e ampliar este tipo de processo - como por exemplo, o conceito de Desenho Universal.

### 2.3 DESENHO UNIVERSAL

A terminologia *Universal Design* foi usada pela primeira vez nos Estados Unidos por Ron Mace, arquiteto que influenciou uma mudança de paradigmas nos projetos de arquitetura e design. São muitas as expressões empregadas no sentido de *Universal Design*: Desenho Universal, Design Acessível, Desenho para Todos, Design para a Diversidade, Design Inclusivo e *Design For All*. Estas expressões buscam significar em seu conceito a ideia de projeto para o maior número de pessoas. “A implicação de que o Desenho Universal deve atender a qualquer pessoa é, portanto, um pressuposto da expressão.” (CAMBIAGHI, 2007, p.71) Apesar de diferentes, as expressões mencionadas partilham dos mesmos princípios, ainda que seja possível encontrar pequenas diferenças em seus conceitos. Sendo assim, este trabalho opta por usar o termo Desenho Universal e não as outras designações, embora as demais abordagens encerrem igual valor quando utilizadas com o mesmo significado. Segundo Steinfeld (1994):

O Desenho Universal não é uma tecnologia direcionada apenas aos que dele necessitam, é para todas as pessoas. A ideia do DU é evitar a necessidade de ambientes e produtos especiais para pessoas com deficiência, no sentido de assegurar que todos possam utilizar todos os componentes do ambiente e todos os produtos. Há quatro princípios básicos do desenho Universal: o primeiro é acomodar uma grande gama antropométrica, e isto significa acomodar pessoas de diferentes dimensões: altas, baixas, em pé, sentadas etc.; o segundo princípio é reduzir a quantidade de energia necessária para utilizar os produtos e o meio ambiente; o terceiro é tornar o ambiente e os produtos mais abrangentes e o quarto princípio é a ideia do desenho de sistemas, no sentido de pensar em produtos e ambientes como sistemas, que talvez tenham peças intercambiáveis ou a possibilidade de acrescentar características para as pessoas que têm necessidades especiais.

O Desenho Universal não é, portanto, uma tendência de projeto, mas uma postura fundamental para promover a acessibilidade de todos os usuários, refletindo, desta forma, nos métodos de desenvolvimento de projeto e nos próprios resultados projetuais, através da compreensão da diversidade humana. (DISCHINGER; MATTOS, 2002)

A boa interação com o ambiente não depende somente dos usuários, mas principalmente de como estão desenhados os objetos em redor deles. Ao longo da vida dos indivíduos suas características se alteram, fazendo com que o grau de dificuldade na realização de atividades aumente ou diminua em decorrência dos aspectos físicos. Assim, as dimensões do corpo de uma criança, por exemplo, a impedem de alcançar e manipular diversos objetos. A disposição dos objetos inalcançáveis para as crianças pode ser uma opção motivada por razões de segurança, mas pode ser também explicada pelo fato de as crianças não terem sido consideradas como usuárias durante o projeto.

Quanto mais um produto é ajustado às necessidades do usuário, mais usável ele se torna. Entretanto, se o ambiente construído não é desenvolvido de forma a ajustar-se as limitações

humanas, o produto se torna de difícil utilização. Para Moraes (1997, p.108):

No exercício da função social de designer – como elemento pensante – juntamente com a indústria – como elemento produtor –, cabe-nos a tarefa de, cada vez mais, tentar diminuir as margens de erros e aumentar as de acertos na tentativa de construir um mundo artificial mais interativo e mais inteligente para a humanidade. Temos de estar conscientes de que os produtos, ao cumprir bem os seus papéis, tornam-se parte de nossas vidas, como verdadeiras próteses; eles nos auxiliam, nos completam e nos proporcionam conforto. Conscientes devemos estar, também, de que a situação contrária faz com que os vejamos como um peso – ao serem considerados banais e fúteis, deixam de ser produtos e tornam-se “coisas”.

Com a revolução industrial, mediante a popularização da produção em larga escala, os produtos se tornaram mais acessíveis, possibilitando o aumento do consumo. Porém, esse movimento trouxe a estandardização dos processos que promoveu um distanciamento entre os produtos e as reais necessidades dos usuários, além da introdução de produtos desenhados cada vez mais para um consumidor padrão imaginário. A reflexão de Moraes na década de 90 revela essa preocupação. “A indústria e os designers parecem mesmo se esquecer de que o usuário desses produtos é o homem.” (MORAES, 1997, p.106) Se durante o processo de desenvolvimento de um ambiente ou produto a diversidade de seus usuários, quanto à idade, habilidade, sexo e cultura, não é considerada, é muito provável que só uma porcentagem reduzida desses usuários irá utilizá-lo plenamente.

A origem do Desenho Universal está ligada à necessidade de ampliação da oferta de produtos e ambientes para um público específico: deficientes e pessoas com mobilidade reduzida. Entretanto, o amadurecimento deste conceito ocasionou um alargamento de seus preceitos, que passaram a abranger a diversidade comum a todas as pessoas. Sua principal meta é

atingir um desenho de qualidade, no qual, além de requisitos estéticos, os produtos e ambientes ofereçam, *para todos*, conforto, segurança e fácil entendimento sobre seu uso. (BINS ELY; DISCHINGER, 2001)

Neste trabalho, o Desenho Universal é compreendido como uma metodologia que, se aplicada, pode contribuir para melhorar a interação entre o usuário e o ambiente, favorecendo o uso deste por um número cada vez maior de pessoas. Esta interação usuário/ambiente pode ser alcançada mediante o levantamento de dados acerca das necessidades e atividades dos usuários no contexto. A inserção destes dados ainda na fase inicial do projeto pode possibilitar a redução de custos e da necessidade de modificações posteriores. Por exemplo, o vidro temperado colocado ao redor do cooktop no ambiente da cozinha de uma embarcação, para prevenir acidentes com crianças, resulta em maior segurança a todos a bordo, pois eventualmente qualquer passageiro poderia colocar a mão na parte aquecida por descuido. Ou seja, a necessidade de evitar o contato da criança com a área do cooktop, resultou que o requisito de projeto *segurança* fosse extremamente relevante no desenvolvimento do projeto do espaço da cozinha (figura 14).

Figura 14. Proteção em vidro temperado aplicada ao redor do cooktop



Fonte: Arquivo pessoal.

Esse tipo de avaliação só é possível mediante a participação do usuário durante o processo, ou a partir de levantamentos de suas necessidades - observadas principalmente com o produto já em uso.

O Desenho Universal não é incorporado como item obrigatório em um processo de projeto de arquitetura e design. Muitos arquitetos e designers assimilam equivocadamente este conceito como uma metodologia a ser adotada em casos específicos, em projetos para deficientes principalmente.

Porém, a aplicação da metodologia de Desenho Universal se revela de extrema importância, ao possibilitar a ampliação no modo do profissional pensar e interagir com o objeto ou serviço. Ao considerar todas as possibilidades de uso por diferentes usuários, esta metodologia torna o produto mais abrangente e adequado a atender uma maior diversidade de características humanas.

Mas, em que momento do processo de projeto o Desenho Universal deve ser inserido? “Para arquitetos e urbanistas, essa abordagem deve ser encarada na fase inicial do trabalho, integrando o conceito na origem do processo de projeto.” (BERNARDI et al., 2011, p.223) Para que de fato isto ocorra, é necessário a adoção de abordagens, com a inserção de novos aspectos em fases do processo projetual.

A inclusão dos parâmetros de Desenho Universal no projeto arquitetônico adquire valor e importância ao contribuir para a incorporação de novas posturas profissionais durante o processo projetual, atendendo à demanda de usuários com outras habilidades e necessidades diversas. (BERNARDI et al., 2011, p.223)

Se a participação tiver origem na concepção do projeto, tanto maiores serão as chances de o ambiente acolher os seus usuários. Segundo Johnson (1983):

A participação no projeto não é apenas uma questão de aplicação de técnicas, mas pode ser um processo de descentralização das decisões do projeto. Cabe ao profissional projetista agir com ética e responsabilidade no atendimento às necessidades do usuário, levando-se em consideração que, quando estes participam do processo, geralmente têm muitas expectativas em relação à qualidade do ambiente e ao atendimento das necessidades expressas.

A par disso, é possível concluir que a participação do usuário no processo de elaboração do projeto é fundamental, na medida em que ele pode indicar os estímulos ambientais que devem prevalecer para que as suas sensações auxiliem a sua orientação no ambiente. É, portanto, essencial que sejam colhidas junto aos usuários as propostas de soluções que emergem como resultado da experiência vivida e que, muitas vezes, não fazem parte do repertório do arquiteto e do designer como usuários do espaço.

Entretanto, cabe salientar que é sempre de competência do projetista identificar e gerenciar as indicações significativas, oferecidas pelos usuários, e transformá-las em soluções de qualidade. Ao projetista cabe igualmente definir em que momento do processo a participação do usuário deve ser incorporada, quais os objetivos dessa colaboração e quais critérios deverão ser estabelecidos, a fim de diferenciar as experiências extremamente individuais e únicas, daquelas que têm caráter mais coletivo e recorrente. (BERNARDI et al., 2011)

### **2.3.1 Diversidade humana**

A deficiência é parte da condição humana. Praticamente todas as pessoas em algum momento da vida ficarão temporariamente ou permanentemente prejudicadas em relação ao seu desempenho físico e, aqueles que chegarem à idade avançada, sentirão dificuldades crescentes em relação ao seu funcionamento. (WHO, 2011)

De acordo com a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde - CIF (OMS, 2008),

deficiências são problemas nas funções do corpo ou alterações na sua estrutura. Existem hoje no Brasil em torno de 45 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência, classificadas, de acordo com o IBGE (2010), como deficiência visual, auditiva, motora, mental ou intelectual, ou então múltipla<sup>9</sup>. É importante considerar também pessoas com alguma limitação, temporária ou não: mulheres grávidas, com membros quebrados, ou apenas pessoas carregando algum tipo de peso, como sacolas ou malas. De acordo com Cambiaghi (2007, p.44):

Há alguns anos, percebeu-se que as pessoas que tinham problemas com o ambiente não eram somente pessoas com alguma deficiência. Criou-se então a expressão pessoas com mobilidade reduzida para definir o grupo social com problemas de acesso e utilização dos ambientes construídos. Essa denominação inclui pessoas com deficiência, crianças, idosos, pessoas carregando pacotes, empurrando carrinhos de bebê, carrinhos de compra e aquelas que estão com alguma lesão temporária.

Cabe esclarecer que a deficiência não impossibilita a pessoa de realizar tarefas, ou seja, a deficiência não causa necessariamente uma limitação ou restrição na realização de atividades. De acordo com a CIF (OMS, 2008), as restrições podem desaparecer ao se disponibilizar às pessoas os meios adequados que maximizem suas habilidades, possibilitando a realização de atividades.

Ainda em relação à diversidade de usuários, observa-se um aumento significativo da população idosa, que apresenta limitações na realização de atividades devido ao processo natural de envelhecimento. Paralelamente ao aumento em relação à expectativa de vida, também nota-se uma melhora na qualidade de vida desta parcela da população. Isso se deve ao maior poder aquisitivo que contribui para que parte desse segmento possa participar de atividades de lazer, como a navegação, e também atividades ligadas ao turismo náutico, como cruzeiros.

---

<sup>9</sup> Em que estão presentes mais de um tipo de deficiência.

O ambiente da embarcação oferece uma série de dificuldades em decorrência do seu reduzido espaço e das constantes interferências do ambiente externo: oscilação, balanço provocados pelo mar etc. Os usuários idosos e crianças podem sofrer maiores limitações, devido a essas dificuldades; necessitam, por isso, de maior precaução. Portanto, a esses usuários é necessário assegurar prioridades na fase de desenvolvimento do projeto. Garantindo a eles a realização das atividades, possivelmente todos os demais usuários serão beneficiados e incluídos ao projeto.

### **2.3.2 Conceitos interligados: restrição, limitação e barreira**

Quando se trata da diversidade humana e da relação entre usuário e ambiente, é comum a utilização de três diferentes conceitos: restrição, limitação e barreira.

As restrições são problemas ou impedimento na realização de determinadas atividades. (OMS, 2008) Para Dischinger et al. (2012), restrição é a dificuldade existente para que as atividades desejadas sejam realizadas, considerando as características ambientais e as condições dos indivíduos. Segundo a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (2008, p.243), as restrições de participação “são problemas que um indivíduo pode enfrentar quando está envolvido em situações da vida real.” De acordo com Dischinger et al. (2012, p. 24-27), as restrições espaciais para realização de atividades podem ser:

a) Restrições Físico Motoras: “Impedimento ou dificuldade para a realização de atividades que dependem de força física, coordenação motora, precisão ou mobilidade”;

b) Percepção Sensorial: “Dificuldades para a percepção das informações do meio ambiente devido à presença de barreiras ou ausência de fontes informativas adequadas, as quais impedem ou dificultam a obtenção de estímulos através dos distintos sistemas sensoriais (visual, auditivo, paladar-olfativo, háptico e orientação). Estas restrições afetam principalmente as pessoas com deficiências visuais, auditivas e aos idosos”;

c) Comunicação: “Dificuldades para comunicar-se socialmente por meio da fala ou da utilização de códigos devido a características do meio ambiente (existência de ruído, dispositivos de controle, etc.) ou ausência de equipamentos de tecnologia assistiva. Essas restrições afetam a realização de atividades principalmente das pessoas com deficiência auditiva ou com problemas na fala”;

d) Cognitivas: “Dificuldade encontrada no tratamento das informações existentes no meio ambiente (cartazes, sinais, letreiros) ou no desenvolvimento de relações interpessoais para realização de atividades que requerem compreensão, aprendizado e tomada de decisão. Essas restrições afetam principalmente pessoas iletradas ou com deficiência cognitiva”.

O conceito de limitação faz alusão à característica do indivíduo que impede a realização de uma atividade, de modo

pleno. Assim, a limitação está caracterizada em relação ao indivíduo e não ao meio. Contudo, a pessoa pode ter alguma limitação física e ser capaz de realizar uma atividade quando lhe são fornecidos os meios adequados (figura 15 e 16). O contrário é igualmente verdadeiro: uma pessoa pode não ter nenhuma limitação e não conseguir realizar uma dada atividade devido à dificuldade oferecida pelo ambiente.

Figura 15 e 16. Usuários com deficiência realizando atividades de modo autônomo



Fonte: <http://aventura.com.br/navio-a-vela-adaptado-para-deficientes-fisicos-vem-ao-brasil/>

Finalmente, o conceito de barreira se refere aos “fatores ambientais que, por meio de sua ausência ou presença, limitam a funcionalidade e provocam a incapacidade.” (OMS, 2008, p.244) Estes fatores podem estar ligados à características ambientais (obstáculos naturais ou construídos) que tornam o espaço inacessível, ou à inexistência de tecnologias assistivas no ambiente.

O meio é capaz de possibilitar que uma pessoa com limitação não tenha restrição na realização de uma atividade. Do mesmo modo, pode criar barreiras para uma pessoa sem limitação, provocando restrição à atividade. Portanto, esses conceitos (restrição, limitação e barreira) estão sempre interligados às características do indivíduo em relação ao ambiente, sendo necessária a análise e identificação do agente causador da restrição à atividade.

### 2.3.3 Os princípios do Desenho Universal aplicados às embarcações

De acordo com o Centro de Desenho Universal da Universidade da Carolina do Norte, nos Estados Unidos (*The Center for Universal Design at North Carolina State University*), são 7 os princípios que podem ser utilizados para guiar as práticas projetuais de designers e para avaliar projetos desenvolvidos “com o intuito de sistematizar os conceitos do Desenho Universal para uma ampla gama de disciplinas de projeto e design.” (CAMBIAGHI, 2007, p.73) São eles: uso equitativo, uso flexível, uso simples e intuitivo, informação de fácil percepção, tolerância ao erro, baixo esforço físico, dimensão e espaço para aproximação e uso.

Estes princípios serão ilustrados abaixo, no contexto de uma embarcação, a partir de uma adaptação do guia<sup>10</sup> desenvolvido pelo Centro de Desenho Universal da Universidade da Carolina do Norte. Assim, a partir de ilustrações no contexto de atividades náuticas, será apresentado a definição de cada princípio, seguido das orientações e dos exemplos.

#### **Princípio 1 - Uso equitativo**

O design é útil e comercializável para pessoas com diferentes habilidades. O princípio do uso equitativo supõe que o design não deve colocar em desvantagem nenhum grupo de usuários, ou seja, não estigmatizar nenhuma pessoa.

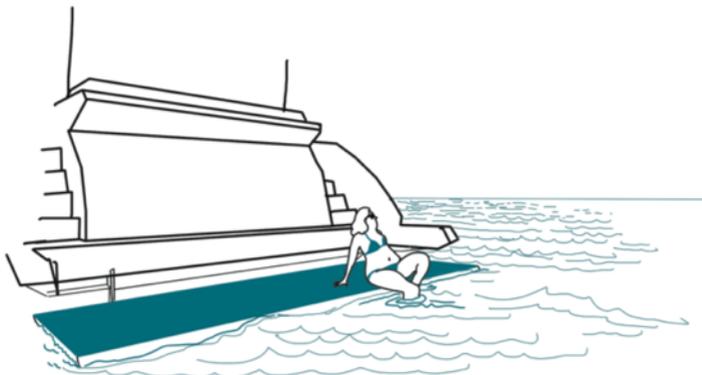
Para possibilitar o uso equitativo deve-se:

- a.** Fornecer os mesmos meios de uso para todos os usuários: idêntico quando possível, equivalente quando não for;
- b.** Evitar segregar ou estigmatizar quaisquer usuários;
- c.** Fornecer privacidade, segurança e bem estar igualmente para todos os usuários;
- d.** Fazer o projeto atraente para todos os usuários.

---

<sup>10</sup> Ver Anexo B

Figura 17. Plataforma de popa - exemplo de uso equitativo



Fonte: Desenvolvido pela autora e ilustrado por Felipe Parucci.

A plataforma de popa (figura 17) foi desenvolvida com a função de facilitar o embarque e desembarque de usuários ao barco, quando o píer possibilita esse tipo de aproximação pela popa. Mas essa plataforma pode também ter a função de garagem para embarcações menores - como jet sky. Pode ainda se transformar numa espécie de deck para lazer e apoio à mergulhos durante as paradas nos passeios, com a possibilidade de afundar na água alguns centímetros por meio de controles hidráulicos. Além disso, ela pode facilitar o transporte de embarcações extras e proporcionar mais segurança às pessoas, durante o mergulho e o retorno para a embarcação. Assim, através de uma solução única, foi possível disponibilizar os mesmos meios para pessoas com diferentes características. Contudo, quando a plataforma de popa não apresenta comando hidráulico, o acesso ao barco em casos de mergulho acontece por meio da escada adicionada à extremidade da plataforma. Neste caso, o acesso torna-se mais difícil para alguns usuários como crianças e idosos, já que o uso de força e impulso são necessários.

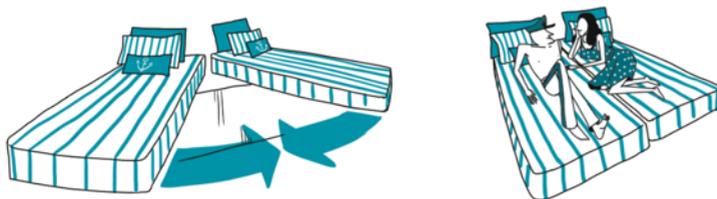
## Princípio 2 - Uso flexível

O design acomoda uma ampla variedade de preferências e habilidades individuais. Para promover o uso flexível de um produto ou ambiente, o design deve oferecer aos usuários diferentes formas de utilização. Do mesmo modo, deve se adequar à pessoas com diferentes tempos de reação a estímulos, deve permitir a sua utilização por destros e canhotos e facilitar a precisão e destreza dos usuários. O uso flexível dá ao usuário a oportunidade de ajustar um determinado objeto à sua necessidade momentânea e é extremamente importante em situações onde o fluxo de usuários é constante (ambientes sociais em que diferentes pessoas irão utilizar o mesmo produto).

Para possibilitar o uso flexível, deve-se:

- a. Proporcionar a escolha dos métodos de utilização;
- b. Facilitar a precisão do usuário;
- c. Fornecer adaptabilidade ao ritmo do utilizador.

Figura 18. Camas de solteiro e de casal - exemplo de uso flexível



Fonte: Desenvolvido pela autora e ilustrado por Felipe Parucci.

As embarcações oferecem diversos ambientes, mobiliários e utensílios em que a flexibilidade é um item fundamental - seja devido ao espaço reduzido e/ou à necessidade de adequação à diferentes situações e aos diversos usuários. Como no exemplo ilustrado acima (figura 18), a utilização de camas flexíveis nas cabines é comum em embarcações de médio porte. Elas podem ser agrupadas para formar uma cama de casal com maior área, ou podem permanecer separadas, formando duas camas de solteiro.

Logo, o usuário tem a alternativa de ajustar o item, acordo com a sua preferência momentânea.

### **Princípio 3 - Uso simples e intuitivo**

O design deve ser facilmente compreendido para o uso, respeitando a experiência dos usuários, conhecimento, idioma ou nível de concentração. Assim, para possibilitar o uso simples e intuitivo, deve-se:

- a.** Eliminar a complexidade desnecessária;
- b.** Ser consistente com as expectativas e intuição do usuário;
- c.** Acomodar uma ampla gama de competências linguísticas;
- d.** Organizar as informações de acordo com a sua importância;
- e.** Fornecer feedback durante e após a conclusão da tarefa.

Figura 19. Dispositivo para utilizar o vaso sanitário - exemplo de uso simples e intuitivo



Fonte: Desenvolvido pela autora e ilustrado por Felipe Parucci.

Nas embarcações, os banheiros são ambientes que requerem cuidados, pois o vaso sanitário segue um procedimento distinto do vaso de uma residência. Existem 3 mecanismos comuns: o manual, o elétrico e o a vácuo. Nos barcos de médio porte são utilizados principalmente os mecanismos elétrico e a vácuo. Assim, são necessários procedimentos distintos para utilizar o vaso sanitário, sendo que em algumas embarcações as instruções são encontradas na própria tampa do vaso sanitário ou em dispositivos próximos. Alguns desses dispositivos são intuitivos e oferecem feedback ao usuário através de sinal luminoso, orientando-o durante a atividade e proporcionando maior segurança e facilidade de uso.

#### **Princípio 4 - Informação de fácil percepção**

O design comunica necessariamente informações efetivas aos usuários, com respeito às condições do ambiente ou às suas habilidades sensoriais. Essas informações devem apresentar diferentes linguagens sensoriais – visuais, verbais e táteis –, fazendo com que a legibilidade da informação seja maximizada e, portanto, percebida por pessoas com diferentes habilidades e deficiências. Para propiciar informação de fácil percepção, deve-se:

- a.** Usar diferentes modos (pictórico, verbal, tátil) para apresentação redundante de informações essenciais;
- b.** Proporcionar contraste adequado entre as informações essenciais;
- c.** Maximizar a legibilidade da informação essencial;
- d.** Diferenciar elementos de maneiras que possam ser descritos (isto é, torná-los fáceis de dar instruções ou orientações);
- e.** Oferecer compatibilidade com uma variedade de técnicas ou dispositivos utilizados por pessoas com limitações sensoriais.

Figura 20. Lixeira com informação em alto contraste - exemplo de informação de fácil percepção



Fonte: Desenvolvido pela autora e ilustrado por Felipe Parucci.

No exemplo acima (figura 20), a lixeira permite sua fácil localização devido as informações fornecidas e o alto contraste. Mas, geralmente as embarcações de recreio contêm lixeiras na mesma cor da fibra, que nem sempre possuem a informação pictórica, deixando claro o seu uso apenas para os usuários que são familiarizados com o ambiente.

Este princípio é muito relevante em certas áreas da embarcação, como o posto de comando do barco, onde existe a necessidade de tomada de decisões de maneira ágil e, para isso, é necessário diferenciar facilmente os diversos elementos presentes na mesa de comando.

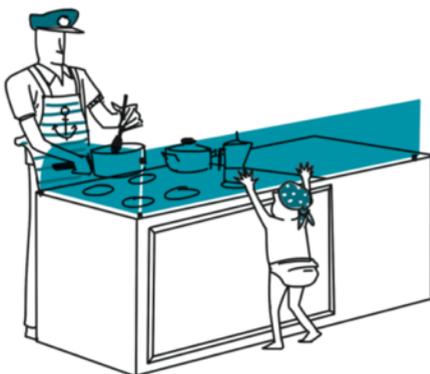
### **Princípio 5 - Tolerância ao erro**

O design minimiza o perigo e as consequências adversas de uma ação acidental ou sem intencionalidade. Para possibilitar a tolerância ao erro, deve-se:

- a. Organizar os elementos para minimizar riscos e erros: elementos mais utilizados, mais acessíveis e elementos perigosos eliminados, isolados ou protegidos;
- b. Advertir de possíveis perigos e erros;

c. Desencorajar ação inconsciente em tarefas que exigem vigilância.

Figura 21. Área do fogão - exemplo de tolerância ao erro



Fonte: Desenvolvido pela autora e ilustrado por Felipe Parucci.

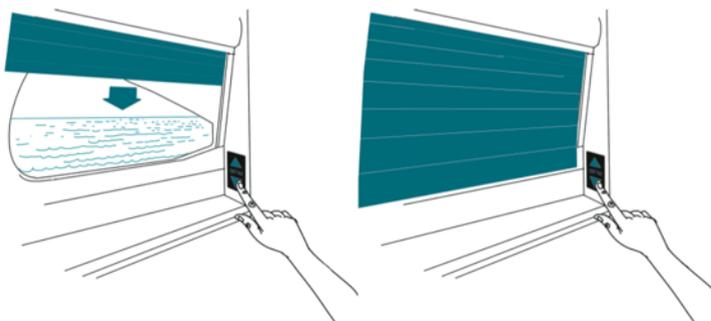
Como no exemplo acima (figura 21), em embarcações em que a área da cozinha está direcionada ao ambiente aberto, onde passageiros têm acesso, é importante o uso de barreiras isolantes para impedir acidentes.

### **Princípio 6 - Baixo esforço físico**

O design pode ser utilizado de forma eficiente, confortável e com o mínimo de fadiga. Assim, para possibilitar o baixo esforço físico, deve-se:

- a. Permitir ao usuário manter uma posição corporal neutra;
- b. Usar forças operacionais razoáveis;
- c. Minimizar ações repetitivas;
- d. Minimizar o esforço físico sustentado.

Figura 22. Cortina com controle automatizado - exemplo de baixo esforço físico



Fonte: Desenvolvido pela autora e ilustrado por Felipe Parucci.

No exemplo acima (figura 22), o baixo esforço físico para executar a atividade se deve à possibilidade de controlar a entrada de luz por meio de um sistema automatizado na cortina. Neste caso, o design se justifica principalmente porque são diversas janelas e existe a interferência do mobiliário, dificultando o acesso.

### **Princípio 7 - Dimensão e espaço para aproximação e uso**

O tamanho apropriado e o espaço para aproximação, toque, manipulação e uso de acordo com o tamanho do corpo do usuário, postura ou mobilidade devem ser levados em consideração no desenvolvimento do ambiente e na disposição do mobiliário. Assim, para possibilitar a dimensão e espaço para aproximação e uso é necessário:

- a. Fornecer uma linha clara de visão para os elementos importantes para qualquer usuário sentado ou em pé;
- b. Fazer chegar todos os componentes confortavelmente para qualquer usuário sentado ou em pé;
- c. Acomodar variações no tamanho das mãos;
- d. Proporcionar um espaço adequado para o uso de dispositivos de auxílio ou assistência pessoal.

Figura 23. Mesa com regulagem de altura - exemplo de dimensão e espaço para aproximação e uso



Fonte: Desenvolvido pela autora e ilustrado por Felipe Parucci.

O princípio dimensão e aproximação para espaço e uso tem como exemplo a mesa da área de popa (figura 23), que é uma área de intensa atividade social no barco e que precisa ser adequada à diversas atividades como refeições, festas, churrascos etc. É usual a mesa de popa ser flexível e possibilitar a regulagem de altura por acionamento à gás, facilitando seu uso e reduzindo o esforço. Neste caso, a simples solução de possibilitar o ajuste, propicia maior conforto a diversos usuários e oferece a flexibilidade de adequar a mesa a uma situação momentânea.

### 2.3.3.1 Considerações sobre os Princípios do Desenho Universal

Os princípios apresentados, e suas diretrizes, são importantes porque podem auxiliar na avaliação de projetos já em uso, além de orientar novos projetos em arquitetura e design. Um determinado ambiente ou produto não necessita obrigatoriamente atender a todos os princípios, já que, de acordo com a função ou atividade executada, alguns princípios se tornam decisivos para que o ambiente comporte uma ampla gama de usuários.

Cada atividade e, conseqüentemente, cada espaço irá demandar maior preocupação com um ou mais princípios. Cabe

ao projetista manter um olhar atento para compreender as principais funções do ambiente ou do produto, bem como perceber as necessidades e dificuldades encontradas pelo usuário na realização de tarefas naquele ambiente ou na utilização do produto.

A partir da inserção dos princípios do Desenho Universal, na avaliação de determinado espaço/produto da embarcação, foram geradas simulações mentais sobre como poderiam ser aplicados esses princípios e realizadas as análises na embarcação.

Posto isso, pode-se argumentar que a utilização dos conceitos do Desenho Universal, como uma metodologia de projeto, possibilita refletir acerca das funções dos ambientes e das atividades realizadas pelos usuários. Permite ainda levantar fatores importantes que - em conjunto com outras contribuições proporcionada pela ergonomia e a antropometria - deverão ser refletidos durante as etapas do processo projetual. Sendo assim, a introdução do conceito de Desenho Universal em metodologias de projeto possibilita uma melhor relação usuário - ambiente/produto para transformar os princípios de DU em requisitos de projeto ou incorporá-los aos requisitos mais essenciais de acordo com a especificidade da abordagem.

### 3 MÉTODOS E TÉCNICAS APLICADAS À PESQUISA

Para a realização desta pesquisa foram aplicados diversos métodos e técnicas, tendo como principais referências as obras: Fundamentos de metodologia científica, de Lakatos e Marconi (2010); Estudo de caso: planejamento e métodos, de Yin (2005) e Avaliação Pós-Ocupação Métodos e técnicas aplicados à habitação social, de Romero e Ornstein (2003).

Neste capítulo serão descritos os procedimentos adotados para a aplicação das duas etapas em que a pesquisa foi dividida: o levantamento realizado na indústria náutica e o levantamento realizado em uma embarcação de recreio em uso.

#### 3.1 ENTENDER O PROJETO NA INDÚSTRIA NÁUTICA

Com o objetivo de compreender o processo projetual em arquitetura e design na indústria náutica, foram utilizados os seguintes métodos: observação participante, entrevistas e revisão bibliográfica.

A observação participante consiste na atividade concreta do pesquisador no contexto da pesquisa, levantando dados a partir da observação anônima e contribuindo para o aprofundamento das informações adquiridas nas entrevistas. De acordo com Yin (2005, p.121), "para alguns tópicos da pesquisa, pode não haver outro modo de coletar evidências a não ser através da observação participante."

Nesta pesquisa, as entrevistas foram realizadas com pessoas relacionadas ao desenvolvimento de projeto na indústria náutica de Santa Catarina. E, a partir das informações levantadas através dessas entrevistas, foi possível sintetizar, de maneira geral, o desenvolvimento do processo projetual naquele contexto – embora os processos e metodologias de projeto utilizados pelos entrevistados apresentassem diferenças significativas.

##### 3.1.1 Observação participante

A metodologia adotada no presente trabalho foi aquela definida por Lakatos como *observação participante natural*, na

qual o observador pertence ao grupo que investiga. Assim, durante a pesquisa, a pesquisadora incorporou-se à indústria náutica de Santa Catarina e, participando durante 5 meses das atividades normais desta indústria (atividades relacionadas ao trabalho pessoal), pode observar em anonimato as práticas projetuais cotidianas desta indústria.

Esse método foi indispensável para a elaboração de um modelo projetual do processo observado na indústria - apresentado no capítulo 4 -, permitindo maior detalhamento e ênfase nos aspectos estudados, devido a familiaridade com a temática.

### **3.1.2 Entrevistas - Não Estruturada**

As entrevistas foram realizadas durante o segundo semestre de 2012 e o primeiro semestre de 2013, visando obter dados relevantes para auxiliar o entendimento do processo projetual na indústria náutica, a partir de um modelo observado. Tendo em vista a proximidade territorial e a maior facilidade de contato, todas as entrevistas foram executadas com profissionais de estaleiros instalados em Santa Catarina,

O modelo de entrevista utilizado foi aquele que Marconi e Lakatos classificam como entrevista *não estruturada*. Neste tipo de entrevista “o entrevistador tem liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direção que considere adequada, é uma forma de poder explorar mais amplamente uma questão.” (Marconi e Lakatos 2010, p.180)

As entrevistas foram efetuadas a partir de um roteiro<sup>11</sup> de quatro perguntas e aplicadas em duas etapas: de modo presencial e via *e-mail*. As entrevistas iniciais, realizadas face a face, geraram mais dados, pois o roteiro proporcionou uma conversa mais ampla sobre a temática abordada. E nas entrevistas realizadas via *e-mail*, os entrevistados foram mais objetivos nas respostas, explorando pouco os tópicos.

Para a realização das entrevistas, os entrevistados assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido<sup>12</sup>, que

---

<sup>11</sup> Ver apêndice A

<sup>12</sup> Ver apêndice B

apresenta informações sobre a pesquisa. Os trechos considerados mais relevantes para a pesquisa foram sintetizados e transcritos no capítulo 4 desta dissertação.

Cabe ressaltar que, além das entrevistas não estruturadas, houve a oportunidade de conversar informalmente com funcionários de diversas áreas dos estaleiros pesquisados.

Por último, a partir das entrevistas e da *observação participante* na indústria náutica de Santa Catarina, foi elaborado, no capítulo 4, um modelo que busca representar de modo generalizado o processo projetual em arquitetura e design observado nesta indústria.

### 3.2 ENTENDER O ESPAÇO - ESTUDO DE CASO: EMBARCAÇÃO DE RECREIO

O estudo de caso ocorreu em uma embarcação de recreio, selecionada por apresentar características relevantes em relação ao projeto: trata-se de um barco seriado de uma importante indústria internacional, porém com fabricação nacional. O projeto inicial desse barco foi desenvolvido para o público europeu, mas sofreu modificações posteriores para atender também o público brasileiro. Ou seja, esta embarcação passou por adaptações, através das quais foram inseridos elementos espaciais pensados em relação à cultura brasileira; ocorreu, portanto, uma adequação ao projeto original. Outro aspecto importante para escolha desta embarcação foi o fato de que diversas soluções projetuais nela observadas, são utilizadas em barcos mais recentes da mesma marca e também copiados por outros estaleiros menores. Influenciou ainda na escolha deste objeto de estudo, a disponibilidade de participação dos usuários e a possibilidade de uso da embarcação para a pesquisa.

Para levantar dados e refletir sobre os espaços da embarcação em relação aos princípios do Desenho Universal, foi efetuada a adaptação de uma metodologia usual em arquitetura - a Avaliação Pós-Ocupação. A aplicação desta metodologia ocorreu em três diferentes dias. No primeiro dia foi realizada a visita exploratória ao Iate Clube onde a embarcação se encontra; na ocasião diversos barcos foram examinados e foram entabuladas conversas informais com os usuários ali presentes. No segundo dia foi realizado um passeio na embarcação com vários passageiros, além do marinheiro. Neste dia foram realizadas

observações sistemáticas relacionadas ao espaço da embarcação e foram efetuadas entrevistas abertas com os passageiros, visando refletir sobre o espaço e as atividades em relação aos parâmetros do DU. No terceiro dia novos dados foram coletados, através de observação sistemática, e o marinheiro foi entrevistado.

O levantamento fotográfico foi realizado ao longo dos três dias, porém não foram registradas imagens dos passageiros da embarcação. Assim, os registros das atividades ficaram limitados às anotações realizadas durante as observações e entrevistas.

### **3.2.1 Avaliação Pós-Ocupação adaptada ao ambiente da embarcação**

A Avaliação Pós-Ocupação é um processo sistematizado de exame de um ambiente construído, após a sua ocupação, e tem como objeto de análise as necessidades de seus usuários. O objetivo desta avaliação é atingir, mediante a elaboração de levantamentos, conclusões em relação às consequências das decisões de projeto. Trata-se, portanto, de um instrumento importante para evitar a repetição de falhas e propiciar a melhoria em projetos futuros.

As pesquisas na área têm como meta a avaliação de aspectos técnicos, funcionais e comportamentais do ambiente construído. São realizadas a partir da abordagem de aspectos construtivos (estabilidade, materiais e técnicas utilizadas), das condições de conforto ambiental (temperatura, insolação, ventilação natural, acústica, iluminação) e da observação dos fatores funcionais que correspondem ao estudo da dimensão dos ambientes, dos fluxos de pessoas, de materiais e de acessibilidade. (ROMERO; ORNSTEIN, 2003)

A escolha da Avaliação Pós-Ocupação se fez necessária, pois através desse método é possível fazer diagnósticos e recomendações a partir do produto em uso, de modo real, sem simulações. Além disso, esta avaliação tem relevância como mecanismo realimentador no desenvolvimento de projetos complexos em larga escala. A semelhança do barco com uma residência – pode funcionar como residência temporária ou mesmo fixa - facilitou a adaptação e a aplicação do método a uma embarcação, a partir do cruzamento de análises técnicas e dos usuários. Segundo Romero e Ornstein (2003), a APO deve levar sempre em consideração tanto o ponto de vista dos técnicos,

bem como os níveis de satisfação dos usuários; deve, portanto, levantar dados sobre o desempenho do ambiente no decorrer do uso, proporcionando informações para auxiliar nas etapas de projeto.

A Avaliação Pós-Ocupação foi adaptada, no caso desta pesquisa, para permitir a ênfase nos princípios do Desenho Universal abordados no capítulo 2. A definição do universo de pesquisa considerou dois níveis de abrangência: avaliação da satisfação do usuário e a avaliação técnica. As técnicas utilizadas na APO para o levantamento de dados foram: visitas exploratória, observações, entrevistas e registros fotográficos. Os resultados foram predominantemente qualitativos, baseados nas avaliações técnicas em conjunto com as avaliações dos usuários.

A observação do ambiente consiste no levantamento físico do espaço, no qual são recolhidos dados importantes do ambiente construído, possibilitando recomendações para projetos futuros. Importante ressaltar que não houve a aplicação de análises ergonômicas ou antropométricas; assim os dados que refletem esses fatores surgiram a partir da percepção da pesquisadora no momento da observação do usuário realizando atividades, ou seja, relacionando-se com o ambiente.

Estas etapas tiveram como objetivo fornecer dados que permitissem a reflexão sobre os parâmetros do Desenho Universal, em relação as tarefas desenvolvidas pelos usuários na embarcação. A seguir serão descritos em detalhes as técnicas aplicadas, de forma a compor um panorama a respeito dos procedimentos que envolvem a adaptação da Avaliação Pós-Ocupação.

### 3.2.1.1 Visita exploratória

Foi realizada uma visita exploratória à sede central do Iate Clube de Santa Catarina - Veleiros da ilha -, localizado em Florianópolis, com a intenção de reconhecer o ambiente. Ainda que não estivessem previstas análises do entorno da embarcação em estudo, a visita realizada foi extremamente importante, pois possibilitou conversas informais com marinheiros de embarcações distintas e com muitos usuários que se encontravam no local.

A visita exploratória teve como objetivo ampliar o conhecimento acerca do uso das embarcações, focando em pontos

como eventuais inconveniências causadas - pelo layout e mobiliário – às atividades desenvolvidas com mais frequência pelos usuários.

### 3.2.1.2 Observação sistemática

Foram realizadas observações sistemáticas no contexto da embarcação, mediante a autorização prévia dos usuários - passageiros e marinheiro. Este tipo de observação realiza-se em situações controladas, visando responder a questões pré-definidas: “Na observação sistemática, o observador sabe o que procura e o que carece de importância em determinada situação; deve ser objetivo, reconhecer possíveis erros e eliminar sua influência sobre o que vê ou recolhe.” (MARCONI E LAKATOS, 2010, p.176)

Durante as observações foram feitas anotações em relação as atividades desenvolvidas pelo usuário no ambiente, procurando detectar importantes pontos críticos em relação aos princípios do DU.

### 3.2.1.3 Levantamento fotográfico

O levantamento fotográfico do espaço da embarcação foi realizado nos três dias em que a pesquisadora visitou a embarcação, e teve como objetivo ilustrar as fichas desenvolvidas e levantar material para análise posterior. Os usuários (passageiros) não foram fotografados durante o passeio em que foram realizadas as entrevistas, porque não autorizaram o uso da imagem. Somente o marinheiro autorizou que fossem utilizadas imagens suas realizando as tarefas.

### 3.2.1.4 Entrevistas Abertas

As entrevistas abertas com os usuários da embarcação ocorreram em dois dias distintos, sendo em um dos dias realizada com os passageiros e em outro efetivada com o marinheiro da embarcação.

É importante ressaltar que os procedimentos adotados, envolvendo os usuários, não ofereceram desconforto aos participantes. Ainda assim, os entrevistados ficaram livres para interromper sua participação a qualquer momento, conforme estabelece o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado antes das entrevistas.

Por fim, a população avaliada neste trabalho foi dividida em dois grupos de usuários: passageiros e marinheiro da embarcação.

#### *3.2.1.4.1 Entrevistas - usuários: passageiros*

A técnica de entrevista aberta atende principalmente finalidades exploratórias, é bastante utilizada para o detalhamento de questões e formulação mais precisas dos conceitos relacionados. Em relação a sua estruturação, o pesquisador introduz a temática e o entrevistado tem liberdade para discorrer sobre o tema sugerido. É uma forma de explorar mais amplamente uma questão. As perguntas são respondidas dentro de uma conversação informal, na qual a interferência do entrevistador deve ser a mínima possível, assumindo uma postura de ouvinte.

A entrevista aberta é utilizada quando o pesquisador deseja obter o maior número possível de informações sobre determinado tema, segundo a visão do entrevistado, e também para obter maior detalhamento do assunto em questão. Ela é utilizada geralmente na descrição de casos individuais, na compreensão de especificidades culturais de determinados grupos e para comparabilidade de diversos casos. (MINAYO, 1993)

A pesquisadora inseriu o assunto e possibilitou a troca de informações, com poucas interrupções. Assim, os entrevistados discorreram sobre os principais problemas na realização de atividades na embarcação, sendo que as dificuldades se alteraram em relação à idade e habilidade dos passageiros entrevistados.

#### *3.2.1.4.2 Entrevista - usuário: marinheiro da embarcação*

Foi realizada uma entrevista com o marinheiro da embarcação. Durante o período da entrevista foram percorridos

todos os ambientes e detalhados os aspectos da embarcação. Na ocasião, também foram realizados levantamentos fotográficos e gravações de áudio

Os princípios do Desenho Universal foram esclarecidos de modo pontual e análises em cada espaço da embarcação foram efetivadas. O marinheiro percorreu sobre os diferentes aspectos relacionados às atividades comuns da embarcação; aquelas executadas por ele e pelos passageiros.

### 3.3 QUADRO DE PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Elaborou-se o quadro de procedimentos metodológicos da pesquisa, a fim de concentrar todas as informações, para o fácil acesso, e sintetizar os objetivos específicos a serem alcançados com a aplicação dos métodos e técnicas, conforme observa-se a seguir:

Quadro 1 - Procedimentos metodológicos

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Métodos e técnicas</b>	<b>Resultados esperados</b>	
Construir referencial teórico sobre metodologias de projeto em design e arquitetura, processo projetual de interiores de embarcações de recreio, e Design Universal.	<b>Pesquisa Bibliográfica</b>	Relacionar o que literatura diz sobre a temática.	
Levantar as metodologias de projeto utilizadas por indústrias do segmento náutico.	<b>Pesquisa Bibliográfica</b>	Oferecer subsídio ao entendimento da metodologia projetual na indústria náutica.	
	<b>Observação Participante</b>	Observar <i>in loco</i> o processo projetual de arquitetura e design na indústria náutica.	
	<b>Entrevista</b>	Percepção dos profissionais sobre o processo projetual na indústria náutica.	
Analisar os ambientes sociais de uma embarcação em relação aos princípios do Design Universal.	<b>APO</b>	<b>Visita exploratória</b>	Percepções dos usuários e do pesquisador em relação ao espaço da embarcação.
		<b>Observação Sistemática</b>	
		<b>Levantamento fotográfico</b>	
		<b>Entrevista</b>	
Aplicar os princípios do Design Universal na prática projetual de embarcações.	<b>Pesquisa Bibliográfica</b>	Desenvolver um modelo de projeto observado na indústria náutica e realizar uma simulação de aplicação do DU em uma atividade.	
	<b>Observação Participante</b>		
	<b>Entrevista</b>		
	<b>APO</b>		

Fonte: Desenvolvido pela autora

## **4 ANÁLISES E RESULTADOS**

Neste capítulo serão apresentadas as análises e os resultados da aplicação dos instrumentos da pesquisa detalhados no capítulo 3.

A análise foi realizada em duas etapas. Primeiro serão apresentados os resultados das entrevistas e da observação participante. Estes dados geraram um modelo projetual observado na indústria, auxiliando o entendimento do processo projetual de interiores. E, em seguida, serão demonstrados os resultados da aplicação dos instrumentos no estudo de caso.

### **4.1 PROCESSO PROJETUAL DE ARQUITETURA E DESIGN NA INDÚSTRIA NÁUTICA**

Para a análise dos dados, em relação ao levantamento que caracteriza a indústria náutica, foram listados os entrevistados que, respeitando o sigilo das empresas, foram identificados com as letras A, B, C e D e contextualizados em relação ao tipo de indústria que atendem, à profissão e à função que exercem no setor náutico.

Quadro 2 - Entrevistados

<b>Entrevistados</b>	
<b>Entrevistado A</b> <b>Designer / Gerente de projeto</b>	Estaleiro nacional, fabricante de embarcações à motor de recreio de alto padrão. Embarcações seriadas e personalizadas.
<b>Entrevistado B</b> <b>Designer Industrial / Diretora</b>	Estaleiro nacional, principal empresa de marcenaria naval no Brasil. Embarcações personalizadas.
<b>Entrevistado C</b> <b>Designer / Projetista</b>	Estaleiro internacional, com filial brasileira. Embarcações seriadas e personalizadas.
<b>Entrevistado D</b> <b>Designer Industrial / Projetista</b>	Prestador de serviço para empresa nacional.

Fonte: Desenvolvido pela autora.

É importante salientar que os entrevistados correspondentes às letras A e B possuem poder de decisão em relação aos projetos, devido aos seus cargos nas empresas. Assim, as respostas deles estão mais no nível gerencial do que as dos respondentes C e D, que desempenham papel de projetista em uma equipe. Note-se também que a empresa do entrevistado B é de um segmento diferente das demais, pois o estaleiro produz embarcações personalizadas e trabalha com um material diferenciado - a madeira.

O quadro abaixo (quadro 3) foi formulado para apresentar os trechos mais significativos das entrevistas realizadas, a partir do roteiro de 4 perguntas. Os entrevistados discorreram sobre 2 eixos: o processo projetual e o usuário neste processo.

Quadro 3 - Síntese das entrevistas

Pergunta	Entrevistado A	Entrevistado B	Entrevistado C	Entrevistado D
Utilizam alguma metodologia projetual?	"Terceirizamos qualquer tipo de projeto junto à arquitetos navais parceiros. Não há uma metodologia própria da empresa. Cabe a cada arquiteto / designer utilizar o seu método."	"Não integralmente! Mas nos baseamos nas metodologias de projeto integrado de produto."	"Sim. Metodologia própria do estaleiro."	"Sim. Back (Metodologia de Projeto Integrado de Produto)."
Como ocorre o processo projetual?	"Em geral o processo projetual no design de embarcações é iterativo. As informações vem do projetista, que muitas vezes precisa repensar algumas soluções devido a demandas construtivas, já que a nossa função é construir a embarcação e não projetá-la. Mas nem todas as soluções pensadas no papel são viáveis na hora da construção, por isso existe esse processo iterativo de retorno a prancheta quando há alguma barreira construtiva ou estrutural ao proposto pelo arquiteto."	"O processo projetual é desenvolvido em 2 etapas: A primeira etapa (fase conceitual) é bem cíclica. Temos que trabalhar com vários parâmetros (requisitos de projeto) que, afetam o resultado final do produto. Nesta fase inicial (cíclica) temos necessidade de avançar no projeto conceitual, para aferirmos esta relação equipamento x performance. Dependendo da dificuldade em equilibrar esta relação, necessitamos de um novo conceito para chegarmos num bom equilíbrio. A segunda etapa, fase de detalhamento, é totalmente linear. Uma vez definido o conceito, cada parte da embarcação (produto) é detalhada seguindo um cronograma de projeto estabelecido pelos indicadores do estaleiro."	"O processo projetual ocorre em distintas fases. A necessidade de mercado gera os parâmetros do produto que vamos lançar, por isso os primeiros estudos são em relação custo x investimento x retorno. Depois de aprovado, são detalhados os primeiros parâmetros e o nicho de mercado que vamos atuar. Nesta fase ocorre o processo projetual em si, através do projeto conceitual e do projeto detalhado, que são executados pela equipe da matriz e depois passa por uma reavaliação de nossa equipe no Brasil."	"O projeto informacional já vem detalhado para nós (empresa), o produto vem especificado e não o problema. Partimos pro projeto conceitual, aprovado o conceitual, vamos pro detalhado, e do detalhado nos vamos até a fabricação e avaliação do protótipo." Em relação a indústria, o processo projetual ocorre de forma segmentada, são executado por partes cada ambiente. No projeto de interiores, se estuda como se quer o ambiente e do ambiente se faz a estrutura. Alguns ambientes, o layout já são pré-definidos, como por exemplo, a cabine master."

Fonte: Desenvolvido pela autora.

Quadro 3 - Continuação - Síntese das entrevistas

Pergunta	Entrevistado A	Entrevistado B	Entrevistado C	Entrevistado D
<b>São avaliadas as referências humanas?</b>	<p>"Toda a mobília e layout interno é feito pensando no melhor uso durante a navegação. Considera-se o momento em que a embarcação estará em movimento. São usadas medidas padrão e como toda embarcação é customizada, tudo pode ser feito sob medida para o dono."</p>	<p>"No caso de nosso produto, temos que levar em consideração as referências humanas para definir a arquitetura da embarcação. Relação de altura dos ambientes, móveis, portas, passagens, puxadores. Manejo fino e manejo grosso dos equipamentos. Ou seja, é um produto com uma relação bem direta com o usuário, onde zelamos pelo conforto, ergonomia e a segurança do usuário. Conceitualmente, nos baseamos nas referências bibliográficas de Itiro Iida."</p>	<p>"Sim. São executadas análises e testes em relação aos padrões antropométricos europeus. Na unidade do Brasil, alguns itens são reavaliados para o padrão brasileiro."</p>	<p>"Sim. Quando o projeto ainda está em 2D é avaliada a altura do ambiente, através do padrão 1,75 m. Em interiores se tiver 2 metros de altura está ótimo." É avaliado sempre no limite e não em base ergonômica, pois não existe espaço para isso. Quando o projeto chega para nós, já está especificado os limites, então trabalhamos em cima do design do barco e não em relação ao usuário.</p>
<b>O usuário participa de alguma etapa projetual?</b>	<p>"Sim, o dono e quem vai usar o barco é o co-criador da embarcação. Tudo é feito sob medida para ele, tanto questões estéticas quanto ergonômicas. Por isso é importante as visitas do dono ao estaleiro durante a fabricação ou frequentes trocas de emails com definições vindas do cliente."</p>	<p>" Geralmente o usuário final tem apenas participação no projeto do interior do produto, onde o mesmo pode customizar a embarcação de acordo com seu gosto. E, participa também, na escolha de eletrônicos e eletrodomésticos que compõe a embarcação. Já na parte externa (fibra) e estrutura o cliente não tem participação."</p>	<p>" São realizadas pesquisas em relação à tendência de arquitetura e design de interiores. É a fase em que o usuário mais participa"</p>	<p>"Em lanchas (grande porte, personalizadas) o layout vem do cliente, e se adapta para fabricação. Em embarcações menores (seriadas) não tem muito espaço para se trabalhar. A partir de 40 pés já se pode planejar o ambiente e a estrutura ser feita em relação à isso, mas embarcações menores é planejada a estrutura e adapta o ambiente de acordo com o que tem ali."</p>

Fonte: Desenvolvido pela autora.

As entrevistas foram importantes para o entendimento do processo projetual, abordando pontos específicos em relação ao projeto de interiores. As respostas transcritas e apresentadas acima representam um recorte do todo.

A primeira pergunta foi referente à adoção de uma metodologia projetual no desenvolvimento de projeto na empresa. O entrevistado A, abordou a metodologia como uma questão própria do projetista, já que na empresa a que faz referência, o projeto é terceirizado e cabe ao estaleiro apenas a fabricação da embarcação. Porém, em outros trechos adverte que, quando o comprador não tem um projeto de interiores, a empresa desenvolve o interior da embarcação baseada no *know-how* adquirido ao longo dos anos.

Os entrevistados B e D utilizam a Metodologia de Projeto Integrado de Produto<sup>13</sup>. Essa escolha se deve, possivelmente, à proximidade em relação à Universidade Federal e Santa Catarina, que propicia maior contato com essa metodologia especificamente.

O entrevistado C relata que utiliza a metodologia própria da empresa; opção propiciada, talvez, em razão do maior tempo da empresa no mercado - o que pode ter motivado o desenvolvimento de uma metodologia de projeto específica.

A segunda pergunta versou sobre o processo projetual em embarcações. Neste item, foram relatadas, pelo entrevistado A, questões sobre o processo iterativo, já que o estaleiro a que se refere este entrevistado, trabalha com embarcações personalizadas e tem o processo projetual terceirizado, com arquitetos e designers contratados pelos clientes. Foram também descritos aspectos como relação cíclica e feedback, uma vez que sempre são necessárias adaptações, decorrentes do envolvimento direto do processo projetual com o processo produtivo.

O entrevistado B, apresenta um processo próximo à espiral de projeto exposta no capítulo 2. Para esse entrevistado se coloca a necessidade de trabalhar com vários parâmetros, que são

---

<sup>13</sup> Metodologia que orienta o planejamento, a especificação de problemas de projeto e ensino, desde a década de 1970, no Núcleo de Desenvolvimento Integrado de Produtos (NeDIP), do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). De autoria do Prof. Nelson Back, essa experiência gerou a primeira obra no Brasil sobre esse tema.

reavaliados, a fim de obter o resultado final. Menciona também o modelo cíclico no início do projeto (etapa 1) e a alteração para um modelo linear (etapa 2), com a execução de parâmetros bem definidos, seguindo um cronograma.

O entrevistado C expõe o processo projetual em diversas fases, sendo que as etapas iniciais são executadas pela matriz italiana e passa por uma reavaliação no Brasil. Neste caso, todo o processo já foi desenvolvido e a empresa brasileira praticamente trabalha apenas com possíveis adaptações dos interiores das embarcações que importam da Itália.

O entrevistado D, que é prestador de serviço de uma importante indústria náutica nacional, comenta que as informações iniciais são fornecidas pelo estaleiro não como um problema de projeto, mas como um produto pontual já definido. Neste caso, o projeto é acompanhado até o protótipo ser aprovado.

Um aspecto importante, e não comentado pelos outros entrevistados, diz respeito ao fato de o projeto de interiores ser definido, ou não, pela estrutura do barco; em decorrência, por exemplo, do seu tamanho. Em embarcações de médio e grande porte, o interior é definido e a estrutura projetada em função desta característica que comporta maior arranjo e personalização - diferente de embarcações miúdas, que o layout é definido em relação à sua estrutura.

A terceira e a quarta perguntas se referem à inserção do usuário no processo de projeto. O entrevistado A observa que o desenvolvimento adequado do layout e do mobiliário pressupõe a embarcação em movimento. É que a empresa em que este entrevistado trabalha produz embarcações personalizadas, nas quais as soluções podem ser feitas sob medida para o usuário. Este é colocado como cocriador no processo. Neste sentido, o contato direto com o cliente é feito durante a fabricação, ou seja, nesse estaleiro o usuário é inserido nas fases finais, durante a produção.

O entrevistado B relata que, mediante o uso da ergonomia, são avaliadas as referências humanas durante o projeto. Narra também que, nas embarcações acima de 60 pés, o usuário final tem a possibilidade de escolher os acabamentos e os utensílios que comporão a embarcação.

O entrevistado C se refere às reavaliações que são aplicadas às embarcações, no sentido de adaptá-las aos padrões

brasileiros, já que são produzidas sob os padrões europeus. O usuário é inserido ao processo durante as pesquisas de tendências, que determinam a linha das embarcações em questão de interiores.

O entrevistado D explica que são feitas avaliações, ainda quando o projeto está em 2D, principalmente no tocante à altura da embarcação que é um ponto crítico. Mas relata que durante o seu processo projetual, o usuário não apresenta participação significativa; não são feitas pesquisas e nem análises ou testes com usuários.

As entrevistas realizadas durante a pesquisa possibilitaram uma visão abrangente de estaleiros que são referências no Brasil. Os entrevistados apontaram diferentes aspectos do processo projetual e estes foram recortados e selecionados para que a análise aqui descrita fosse direcionada aos objetivos da pesquisa.

A observação participante contribuiu para o entendimento deste processo, indicando aspectos difíceis de serem avaliados como, por exemplo, as diferenças entre o projeto personalizado e seriado.

Assim, a par das referências das metodologias de projeto apresentadas no capítulo 2, foi desenvolvido um fluxograma de projeto, baseado nas respostas dos entrevistados. Este fluxograma é, portanto, resultado da reflexão das metodologias pesquisadas na bibliografia, da observação participante e das entrevistas realizadas com profissionais da indústria náutica.

#### **4.1.1 Modelo Projetual observado na indústria náutica de Santa Catarina**

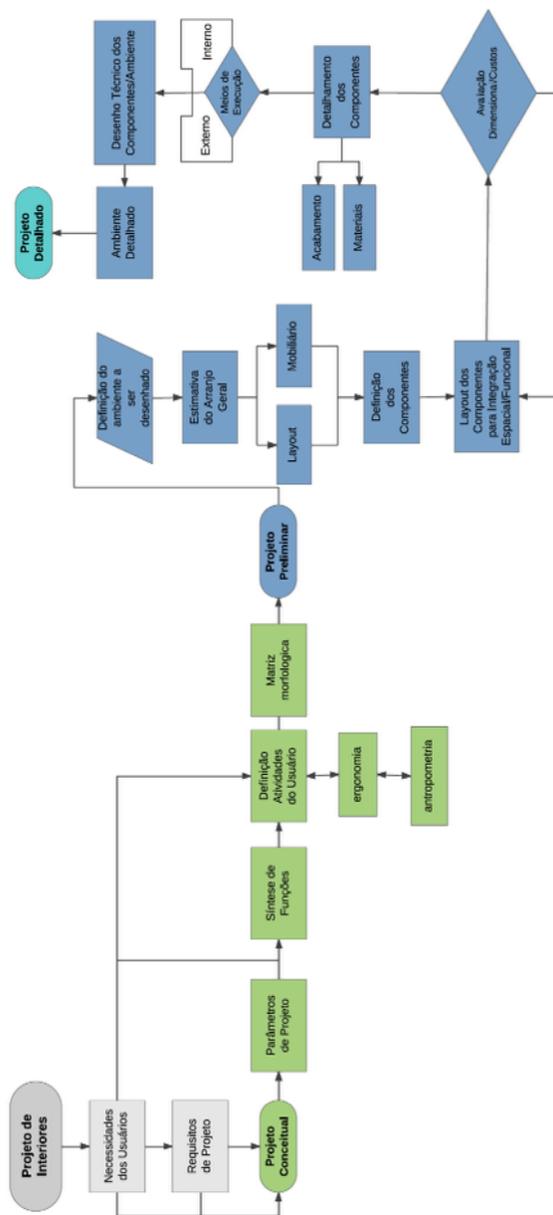
Durante as entrevistas foram esboçados alguns modelos projetuais dos processos observados na indústria náutica. Assim, para o melhor entendimento do processo projetual, foi desenvolvido, a partir dos esboços, um modelo de fluxograma geral da prática observada na indústria náutica.

O desenvolvimento deste modelo foi importante para sistematizar e facilitar as análises e reflexões de todo o processo. Contribuiu igualmente para a identificação de etapas do projeto, em que o Desenho Universal possivelmente ocorra de modo intrínseco. E finalmente esclareceu sobre a aplicabilidade do DU, enquanto ferramenta de análise e avaliação durante o projeto. No

entanto, o desenvolvimento desse modelo teve por objetivo discutir sobretudo a inserção do usuário nas fases iniciais do processo, reduzindo custos finais com adaptações de projeto e favorecendo uma reflexão do produto em relação às suas funções e as atividades desenvolvidas pelos usuários.

Desta forma, o modelo do fluxograma (figura 24) representa uma visão geral da pesquisadora sobre o processo projetual observado, baseada nas entrevistas e na observação participante.

Figura 24. Fluxograma do processo projetual náutico observado



Fonte: Desenvolvido pela autora.

#### 4.1.1.1 Considerações sobre o fluxograma desenvolvido a partir da observação

As metodologias de projeto, apresentadas no capítulo 2 (Jones, Pahl e Beitz, e Lawson), podem contribuir nas diversas etapas do processo projetual, sendo possível relacioná-las ao processo estudado. A proposta de Jones indica a escolha de métodos para o processo em decorrência do problema. Lawson propõe a criatividade como solução de projeto, sendo este um aspecto importante que pode participar de diferentes fases, fazendo a diferença em relação ao design e a solução do problema. Pahl e Beitz organizam o processo, dividindo o projeto em etapas menores e mais bem definidas.

O modelo observado de projeto de interiores na indústria náutica é dividido em fases mais amplas, determinando resultados em cada fase. São etapas bem definidas que geram três fases principais dentro deste modelo: o projeto conceitual, o projeto preliminar e o projeto detalhado. O fluxograma do projeto de interiores tem como referência um determinado ambiente, por exemplo, a praça de popa. Assim, serão gerados todos os detalhamentos necessários deste espaço, que inclui layout, mobiliário e acabamentos.

Identificou-se durante as entrevistas que o processo se inicia a partir das necessidades dos usuários, que geram os requisitos de projeto e suscitam detalhamento do projeto conceitual do ambiente. Ou seja, o que se deseja para aquele ambiente. Após essa primeira fase, o projeto conceitual começa a dar lugar aos parâmetros físicos do ambiente, através dos parâmetros de projeto. Finalmente, este resulta em uma síntese das funções que aquele espaço necessita oferecer (como os usuários vão acessar e utilizar o ambiente), através das atividades dos usuários.

Nesta etapa do projeto (definição das atividades dos usuários) é relatado o uso da ergonomia e da antropometria, mas de maneira ainda pouco aplicada, já que o ambiente está na fase do desenvolvimento conceitual. Os dados são gerados para a aplicação da técnica matriz morfológica - que tem como objetivo ampliar as possibilidades de combinações e recombinações, através do cruzamento dos componentes de um dado problema com as suas possíveis soluções - originando novas ideias.

Durante a definição das atividades dos usuários, torna-se possível a aplicação dos princípios do DU, para análises relativas a essas atividades e ao levantamento de problemas que somente os usuários são capazes de fornecer. Nesta fase inicial do projeto, na qual não há nada definido, a criatividade pode ser utilizada para a resolução de problemas que não seriam identificados nas fases posteriores, além do custo ser reduzido em relação às próximas fases. Na indústria, esta fase costuma ter um tempo maior de maturação quando são utilizadas assinaturas de *Yacht designers*; este tem papel importante sobre as conceituações do projeto para produzir valor agregado à marca - seu nome. O projeto conceitual normalmente não é linear, tendo diversos retornos e feedbacks.

Com o projeto conceitual definido, pode-se iniciar o projeto preliminar, que é a definição do ambiente a ser desenhado. Ou seja, este é o momento em que é definido como será traçado o espaço dimensionalmente, em relação aos componentes e ao arranjo dos componentes (etapa estimativa do arranjo geral e definição dos componentes). Esta fase se configura como uma etapa de distribuição do mobiliário que compõe o espaço; nela são realizadas avaliações dos custos previstos e os gastos reais com o projeto desenvolvido.

Desta maneira são gerados os componentes e cada mobiliário é desenvolvido e detalhado em função dos materiais, dos acabamentos e em função da disposição no ambiente. Nesta etapa é normal ocorrer retornos, pois, se o detalhamento não for como desejado, os parâmetros serão redefinidos. Durante esta fase de projeto as soluções iniciais são executadas em softwares de modelagem 3D, como o SolidWorks e o Rhinoceros.

Detalhados os componentes que integram o espaço, será definida a produção que, dependendo da estrutura do estaleiro, poderá ser interna ou externa. Geralmente, grandes estaleiros produzem todo o mobiliário da embarcação e só terceirizam peças metálicas, como puxadores, maçanetas, interruptores, entre outros. Sendo assim, será realizado o detalhamento técnico de cada componente para gerar o ambiente planejado, que finaliza a etapa com o projeto detalhado.

Cabe salientar que o processo inicia-se com o foco no usuário, a partir de suas necessidades, para gerar os requisitos projeto. Porém, durante o desenvolvimento das atividades de projeto, percebe-se um distanciamento em relação ao usuário e uma aproximação com questões técnicas e de custos. A

abordagem antropométrica e ergonômica é verificada ainda no projeto conceitual, quando os parâmetros ainda não estão bem definidos e são de difícil análise.

Durante as diferentes fases do projeto preliminar, o usuário perde gradativamente a importância (quando deveria participar e validar o processo), pois o projeto se desenvolve a partir do conceitual para o físico. Sendo assim, a participação do usuário como um todo é pouco solicitada durante o desenvolvimento do projeto na indústria náutica.

Conclui-se que, considerando esta lacuna, o Desenho Universal pode ser empregado como um instrumento de validação de práticas de incorporação do usuário ao projeto, facilitando o desenvolvimento de análises em relação aos parâmetros definidos e seu atendimento em relação ao ambiente e seus componentes.

#### 4.2 ESTUDO DE CASO - AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO DE UMA EMBARCAÇÃO DE RECREIO

No Estudo de caso, o método utilizado - Avaliação Pós-Ocupação - seguiu um roteiro pré-definido de elementos importantes para análise em arquitetura e design, com o foco em parâmetros da metodologia do Desenho Universal.

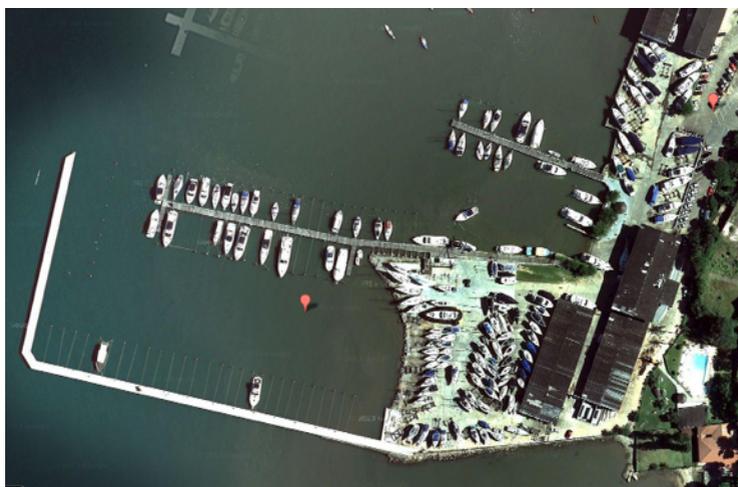
Inicialmente será apresentada a contextualização do estudo de caso, seguida da apresentação da embarcação por meio de plantas e imagens. De posse das informações levantadas durante a visita exploratória e a observação sistemática, será feita a descrição dos ambientes, das funções e das atividades realizadas pelo usuário na embarcação. Para uma melhor visualização e simplificação dos dados, foram desenvolvidos quadros referentes aos ambientes da embarcação, apontando as principais funções e as atividades.

Por fim, foram feitas as análises qualitativas das principais atividades realizadas pelos usuários em cada ambiente, em relação aos parâmetros do Desenho Universal. A par disso, foi possível refletir sobre a importância dos princípios do DU, enquanto possíveis instrumentos de avaliação dos ambientes, e também sobre a sua inserção enquanto metodologia auxiliar no desenvolvimento de análises com o foco no usuário, durante as fases do processo projetual na indústria náutica.

### 4.2.1 Contextualização

O estudo de caso foi realizado em uma embarcação que está em uma vaga molhada no Iate Clube de Santa Catarina - Veleiros da Ilha -, localizado na Rua Silva Jardim, em Florianópolis, Santa Catarina. O Iate Clube é referência no estado; pertence a cerca de 700 sócios, com 400 embarcações em vagas molhadas e secas, ocupando uma área total de quase 22.700 m<sup>2</sup>. O Clube dispõe de uma infraestrutura completa, no que se refere à serviços e espaços sociais (Figura 25).

Figura 25. Localização Iate Clube de Santa Catarina - Veleiros da Ilha



Fonte: Google maps.

### 4.2.2 Descrição do objeto de estudo: a embarcação

A embarcação de recreio utilizada no estudo de caso é um modelo italiano, de 2005. Fabricada no Brasil, com propulsão à motor, possui com 56 pés (em torno de 17 metros de comprimento) e tem capacidade para transportar durante o dia 17 pessoas e abrigar 7 pessoas durante à noite.

A embarcação em causa é utilizada com frequência durante os meses de verão e é muito pouco utilizada nos meses de inverno. Sua utilização ocorre principalmente durante os finais de semana para a execução de passeios curtos, abrangendo geralmente somente à região de Florianópolis. É comum a realização de encontros neste barco, que navega praticamente com o número limite de passageiros. Isto o caracteriza como um ambiente frequentado por diversas pessoas, de diferentes idades e características.

Um dos principais usuários é o proprietário de 42 anos; sempre acompanhado da mulher e dos filhos. Outro usuário importante é o marinheiro que está constantemente na embarcação para realizar a manutenção; cabe a ele realizar os serviços necessários para a sua manutenção durante todo o ano.

#### **4.2.3 Caracterização espacial da embarcação**

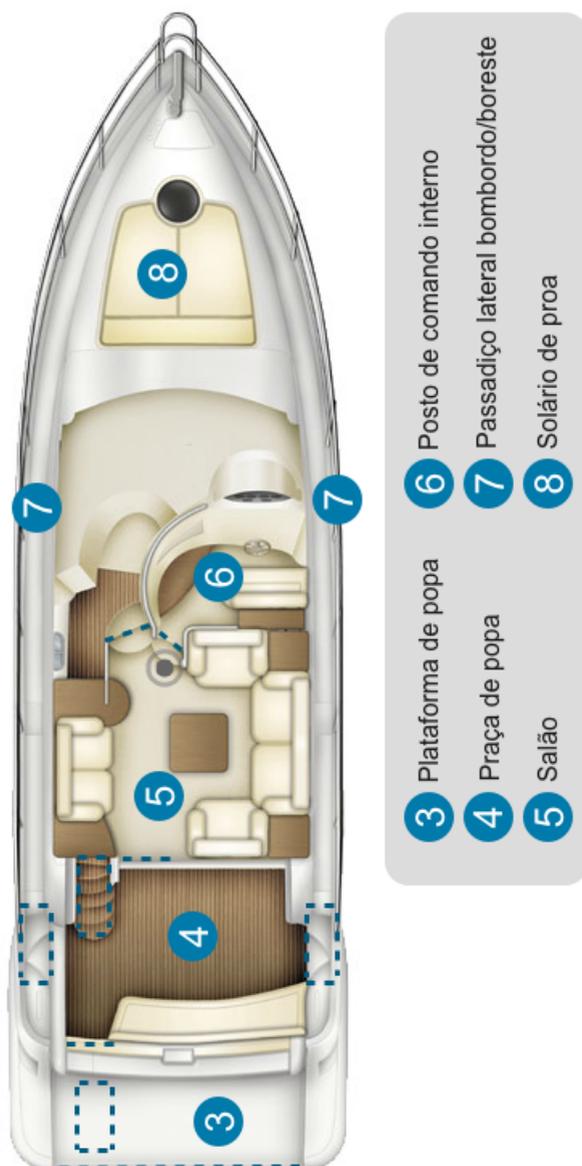
Para a caracterização espacial da embarcação em estudo, serão demonstradas as plantas em três níveis, contendo legendas com o nome referente ao espaço e a imagem daquele espaço. Os acessos aos espaços foram marcados em tracejados para o melhor entendimento do fluxo.

Figura 26. Planta -Nível 1



Fonte: arquivo pessoal.

Figura 27. Planta - Nível 2



Fonte: arquivo pessoal.

Figura 28. Planta - Nível 3



Fonte: arquivo pessoal.

Para um melhor entendimento e visualização dos espaços, seguem abaixo imagens ilustrativas de cada parte da

embarcação, numeradas de acordo com as plantas apresentadas acima.

Figura 29. Vista da embarcação



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 30 e 31. Posto de comando externo e Flybridge



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 32 e 33. Plataforma de popa e Praça de popa



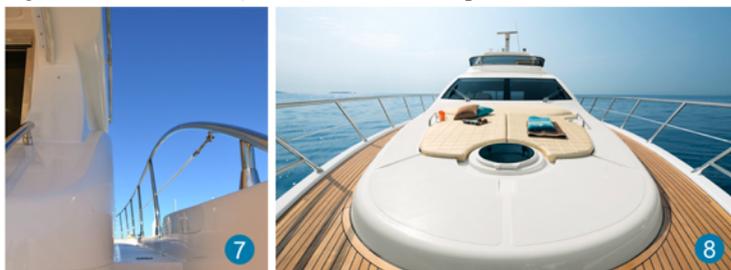
Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 34 e 35. Salão e Posto de comando interno



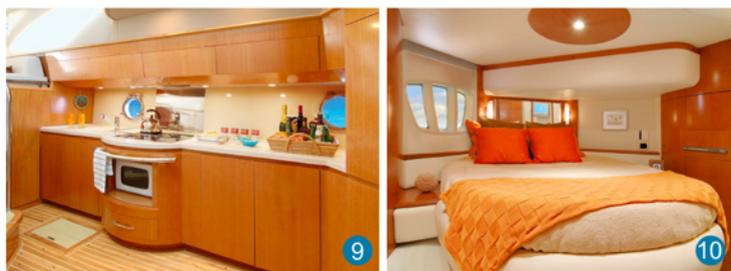
Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 36 e 37. Passadiço lateral e Solário de proa



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 38 e 39. Cozinha e Cabine boreste



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 40 e 41. Cabine bombordo e Toaleta



Fonte: arquivo pessoal.

Figura 42 e 43. Toaleta Suíte master e Cabine master



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 44 e 45. Cabine marinheiro e Casa de máquinas



Fonte: Arquivo pessoal.

Foi elaborado o quadro síntese da descrição dos espaços, com o intuito de facilitar as informações dos espaços. Assim, os ambientes serão detalhados, tendo como base o levantamento realizado na embarcação, que definiu fatores importantes em relação ao conforto ambiental. Serão especificados o mobiliário, os utensílios, os acabamentos e os ambientes em relação aos fatores: iluminação, ventilação, acústica e temperatura. Todos esses itens interferem diretamente no nível de satisfação do usuário, ou seja, interferem na realização das atividades.

Quadro 4. Descrição dos espaços

Ambiente	Descrição
<p><b>1</b></p> <p><b>Posto de comando externo</b></p>	<p><b>Mobiliário, utensílios e acabamentos:</b> poltrona em couro na cor branca e o painel de comando em metal e peças plásticas.</p> <p><b>Iluminação:</b> natural, com alta intensidade devido à área aberta. Artificial, a partir de lâmpadas de baixa intensidade.</p> <p><b>Ventilação:</b> natural, com vento forte.</p> <p><b>Acústica:</b> ruim, o vento produz um ruído forte e é difícil a comunicação com o barco navegando.</p> <p><b>Temperatura:</b> ambiente/ média.</p>
<p><b>2</b></p> <p><b>Flybridge</b></p>	<p><b>Mobiliário, utensílios e acabamentos:</b> sofás em couro na cor branca, mesa de refeição, churrasqueira e freezer (e o posto de comando externo). O espaço tem piso antiderrapante e o acesso é realizado por uma escada lateral com uma porta de vidro transparente.</p> <p><b>Iluminação:</b> natural, com alta intensidade devido à área aberta. Artificial, a partir de lâmpadas de baixa intensidade.</p> <p><b>Ventilação:</b> natural, com vento forte.</p> <p><b>Acústica:</b> ruim, o vento produz um ruído alto e é difícil a comunicação com o barco em movimento.</p> <p><b>Temperatura:</b> ambiente/média. É utilizado um toldo para criar área de sombra, tornando a temperatura mais quente.</p>
<p><b>3</b></p> <p><b>Plataforma de popa</b></p>	<p><b>Mobiliário, utensílios e acabamentos:</b> não se aplica. Somente o item passarela de popa, em madeira teca e corrimão em metal.</p> <p><b>Iluminação:</b> natural, com alta intensidade devido à área aberta.</p> <p><b>Ventilação:</b> natural, com vento forte/moderado.</p> <p><b>Acústica:</b> média, o vento produz um ruído médio.</p> <p><b>Temperatura:</b> ambiente/média.</p>

Fonte: Desenvolvido pela autora.

Quadro 4. Continuação da descrição dos espaços

<p><b>4</b>    <b>Praça de popa</b></p>	<p><b>Mobiliário, utensílios e acabamentos:</b> sofá de fibra almofadado na cor branca e mesa para refeições em aço inox e tampo de madeira, churrasqueira e lixeira. Piso teca em toda a área.</p> <p><b>Iluminação:</b> natural, com alta intensidade devido à área aberta.</p> <p><b>Ventilação:</b> natural, vento moderado.</p> <p><b>Acústica:</b> médio, o vento produz ruído médio.</p> <p><b>Temperatura:</b> ambiente/média, sendo uma área com cobertura e outra aberta.</p> <p><b>Obs:</b> o acesso ocorre pela rampa (no meio do sofá) e pelas escadas laterais.</p>
<p><b>5</b>    <b>Salão</b></p>	<p><b>Mobiliário, utensílios e acabamentos:</b> sofá almofadado branco com sete lugares e mesa de centro em madeira com ajuste de altura automático, armários em madeira laminada envernizados com cantos arredondados e boa disposição interna, tv, projetor, e louças. Piso emborrachado sintético.</p> <p><b>Iluminação:</b> natural, bem iluminado com janelas grandes em toda a área do salão. Artificial com 15 pontos de luz de 24watts.</p> <p><b>Ventilação:</b> natural, a partir da porta principal. Artificial na maior parte do tempo, a partir de 2 aparelhos de ar condicionado de 12000 BTUs.</p> <p><b>Acústica:</b> ruim, o motor produz bastante ruído nesta região.</p> <p><b>Temperatura:</b> alta, necessita estar sempre com o ar condicionado ligado para atingir uma temperatura agradável.</p>
<p><b>6</b>    <b>Posto de comando interno</b></p>	<p><b>Mobiliário, utensílios e acabamentos:</b> poltrona grande em couro na cor branca e o painel de comando em metal, madeira e peças plásticas.</p> <p><b>Iluminação:</b> natural, bem iluminado com janelas grandes em toda a área do salão. Artificial com 15 pontos de luz de 24watts.</p> <p><b>Ventilação:</b> natural, a partir da porta principal. Artificial, a partir de 2 aparelhos de ar condicionado de 12000 BTUs.</p> <p><b>Acústica:</b> ruim, o motor produz bastante ruído nesta região.</p> <p><b>Temperatura:</b> alta, necessita estar sempre com o ar condicionado ligado para atingir uma temperatura agradável.</p>

Fonte: Desenvolvido pela autora.

Quadro 4. Continuação da descrição dos espaços

<p><b>7</b></p> <p><b>Passadiço lateral</b></p>	<p><b>Mobiliário, utensílios e acabamentos:</b> não se aplica, somente o item pega mão em aço inox.</p> <p><b>Iluminação:</b> natural, com intensidade alta devido à área aberta.</p> <p><b>Ventilação:</b> natural, com vento forte/moderado.</p> <p><b>Acústica:</b> média, o vento produz um ruído médio.</p> <p><b>Temperatura:</b> ambiente/média.</p>
<p><b>8</b></p> <p><b>Solário</b></p>	<p><b>Mobiliário, utensílios e acabamentos:</b> colchonetes em couro branco. Piso em fibra.</p> <p><b>Iluminação:</b> natural, com intensidade alta devido à área aberta.</p> <p><b>Ventilação:</b> natural, com vento forte.</p> <p><b>Acústica:</b> média, o vento produz um ruído alto.</p> <p><b>Temperatura:</b> ambiente/ média.</p>
<p><b>9</b></p> <p><b>Cozinha</b></p>	<p><b>Mobiliário, utensílios e acabamentos:</b> armários em madeira laminada envernizados com aberturas silenciosas, cantos arredondados, geladeira, fogão de 4 bocas elétrico, microondas, torneira articulada e 2 pias em aço inox. O acesso é pela escada do salão principal, com 2 degraus. Piso em madeira.</p> <p><b>Iluminação</b> natural, a partir de uma vigia manual pequena. Artificial: 2 lampadas de 24watts.</p> <p><b>Ventilação:</b> natural, com baixa intensidade. Divide o ar condicionado com o salão e tem apenas uma vigia manual.</p> <p><b>Acústica:</b> boa, pouco ruído.</p> <p><b>Temperatura:</b> média, ambiente fresco.</p> <p><b>Observações:</b> Espaço extremamente pequeno e mal aproveitado, o acesso ocorre pela escada do salão principal, com 2 degraus.</p>

Fonte: Desenvolvido pela autora.

Quadro 4. Continuação da descrição dos espaços

<p><b>10</b></p> <p><b>Cabine boreste</b></p>	<p><b>Mobiliário, utensílios e acabamentos:</b> cama de casal grande em madeira com proteção lateral almofadada tv, dvd, espelho e armário em madeira. Piso carpete de náilon e fio cortado.</p> <p><b>Iluminação:</b> natural, a partir de uma vigia pequena. Artificial com pouca intensidade : 5 lâmpadas e 2 luminárias.</p> <p><b>Ventilação:</b> artificial, a partir de ar condicionado 12000 BTUs.</p> <p><b>Acústica:</b> boa, pouco ruído.</p> <p><b>Temperatura:</b> média, ambiente fresco.</p> <p><b>Obs:</b> tem acesso ao banheiro social pelo quarto.</p>
<p><b>11</b></p> <p><b>Cabine bombordo</b></p>	<p><b>Mobiliário, utensílios e acabamentos:</b> 2 camas de solteiro com proteção lateral almofadada e armário em madeira, tv e dvd. Piso carpetes de náilon e fio cortado.</p> <p><b>Iluminação:</b> natural, com baixa intensidade. Artificial com apenas 2 lâmpadas.</p> <p><b>Ventilação:</b> natural, baixa intensidade devido a uma entrada (vigia pequena). Artificial, a partir de ar condicionado 12000 BTUs.</p> <p><b>Acústica:</b> boa, pouco ruído.</p> <p><b>Temperatura:</b> quente, bate sol lateral.</p>
<p><b>12</b></p> <p><b>Toalete</b></p>	<p><b>Mobiliário, utensílios e acabamentos:</b> pia, vaso sanitário, lixeira, armário em madeira, espelho, porta toalha, box em acrílico, chuveiro. Piso em madeira.</p> <p><b>Iluminação:</b> natural, com baixa intensidade de luz.</p> <p><b>Ventilação:</b> natural, a partir de uma vigia pequena.</p> <p><b>Acústica:</b> boa, pouco ruído.</p> <p><b>Temperatura:</b> quente.</p>

Fonte: Desenvolvido pela autora.

Quadro 4. Continuação da descrição dos espaços

<p><b>13</b></p> <p><b>Toalete</b> <b>Suíte master</b></p>	<p><b>Mobiliário, utensílios e acabamentos:</b> pia, vaso sanitário, lixeira, armário em madeira, espelho, porta toalha, box em acrílico e chuveiro. Piso em madeira.</p> <p><b>Iluminação:</b> natural, com baixa intensidade de luz.</p> <p><b>Acústica:</b> média, com um pouco de ruído.</p> <p><b>Ventilação:</b> natural, a partir de uma vigia pequena.</p> <p><b>Temperatura:</b> média/ agradável.</p>
<p><b>14</b></p> <p><b>Cabine</b> <b>master</b></p>	<p><b>Mobiliário, utensílios e acabamentos:</b> cama de casal grande em madeira com protecao lateral almofadada tv, dvd, espelho e armários em madeira, suíte individual e roupa de cama. Piso carpetes de náilon e fio cortado.</p> <p><b>Iluminação:</b> natural, a partir de 3 janelas, sendo 2 laterais e uma no teto. Artificial : 7 lâmpadas e 2 luminárias.</p> <p><b>Ventilação:</b> natural/ bem ventilado. Artificial, a partir de ar condicionado 12000 BTUs.</p> <p><b>Acústica:</b> boa, mas a água bate no casco e provoca ruído.</p> <p><b>Temperatura:</b> média/ ambiente fresco.</p> <p><b>Obs:</b> espaçoso, com pé direito mais alto que o restante da embarcação. Mas, é a área de maior balanço na embarcação.</p>

Fonte: Desenvolvido pela autora.

#### 4.2.4 Análise da atividade

De acordo com os espaços descritos acima (quadro 4), foram elencadas as principais funções de cada ambiente e apresentadas as atividades que neles ocorrem. O quadro não pretende ser exaustivo, mas tenciona ilustrar as principais funções dos ambientes e elencar as atividades realizadas pelos usuários e consideradas mais relevantes. Essas atividades não foram descritas aqui em toda a sua dimensão; elas são muito mais complexas e, se desenvolvidas com profundidade, exibem uma série de subatividades ou procedimentos necessários para a sua realização.

É indispensável analisar as atividades e identificar os elementos espaciais, existentes na embarcação, que auxiliam ou restringem a realização delas. E, uma avaliação desta natureza exige sempre um método específico de análise do espaço; uma análise que considere os usuários como elementos imprescindíveis para fornecer as informações necessárias.

O quadro abaixo (quadro 5) foi desenvolvido baseado em Silva<sup>14</sup> (1982), que detalha - no quadro original - as atividades em relação ao ambiente habitacional. Assim, diversas atividades poderiam ser consideradas similares em ambos os ambientes; a atividade dormir, por exemplo. Contudo, as embarcações impõem restrições a essa atividade devido ao balanço ou outros fatores, como o espaço reduzido.

---

<sup>14</sup> SILVA, Elvan. Geometria Funcional dos espaços da habitação: contribuição ao estudo da problemática da habitação de interesse social. Porto Alegre, Ed. Da Universidade – UFRGS, 1982. 134p.

Quadro 5. Ambientes x função x atividades

<b>Ambiente</b>	<b>Função</b>	<b>Atividades</b>
1 Posto de comando externo	<b>Dirigir</b>	pilotar
2 Flybridge	<b>Convívio social</b>	tomar sol / realizar refeições/ utilizar churrasqueira / utilizar freezer
3 Plataforma de popa	<b>Acesso / Garagem</b>	acessar a embarcação / estacionar embarcações menores / mergulhar
4 Praça de popa	<b>Lazer</b>	realizar refeições / acessar painel de comando da embarcação / acessar lixeira / acessar cabine do marinheiro / acessar casa de máquinas
5 Salão	<b>Convívio social</b>	ver tv /utilizar sofá / acessar armários / acessar interruptores / utilizar mesa de centro
6 Posto de comando interno	<b>Dirigir</b>	pilotar
7 Passadiço lateral	<b>Passagem</b>	passar para a proa / observar
8 Solário de proa	<b>Tomar sol</b>	deitar / sentar
9 Cozinha	<b>Cozinhar</b>	cozinhar / acessar armários / acessar geladeira / utilizar fogão / acessar lixo /utilizar pia / acessar microondas / acessar janela de vigia
10 Cabine boreste	<b>Descansar</b>	dormir/ utilizar armários / utilizar ar condicionado / acessar janela de vigia / acessar interruptor / utilizar tv e DVD
11 Cabine bombordo	<b>Descansar</b>	dormir / trocar / guardar / utilizar ar condicionado / acessar janela de vigia / acessar interruptor
12 Toalete	<b>Higienizar</b>	tomar banho / utilizar vaso sanitário /utilizar pia/ utilizar espelho / acessar toalha / acessar interruptor
13 Toalete Suíte master	<b>Higienizar</b>	tomar banho / utilizar vaso sanitário /utilizar pia, utilizar espelho / acessar toalha / acessar interruptor
14 Cabine master	<b>Descansar</b>	dormir / utilizar armários / utilizar ar condicionado / acessar janela de vigia / acessar interruptor / utilizar tv e DVD
15 Cabine marinheiro	<b>Descansar</b>	dormir / utilizar armário / utilizar ar condicionado
16 Casa de máquinas	<b>Manutenção</b>	realizar manutenção

Fonte: Desenvolvido pela autora, adaptado de Silva (1982).

Compreender o funcionamento das atividades é fundamental para conhecer os seus requisitos e a sua demanda em relação ao indivíduo. Utilizar a pia, por exemplo, é uma atividade que inclui uma série de subatividades que os usuários necessitam realizar, para que ela seja desenvolvida com êxito. Ou seja, é necessário movimentar a torneira para abrir, utilizar a água e movimentar a torneira para fechar. Esses movimentos estão atrelados a destreza e a força do usuário em relação aos requisitos necessários para abrir e fechar a torneira.

Diante disso, para que as análises fossem realizadas, foram desenvolvidos novos quadros com as atividades levantadas em relação aos princípios do Desenho Universal. Neste contexto, foi possível compreender os princípios necessários para a realização de cada atividade de modo satisfatório e levantar problemas detectados em relação a algumas atividades.

Assim, de posse das observações efetivadas na embarcação e das entrevistas, serão examinadas abaixo, as atividades que não atendem aos princípios do Desenho Universal. Também serão sugeridas soluções simples, mas que possibilitam uma melhor interação entre o usuário e o ambiente.

#### **4.2.5 Análise das atividades em relação ao Desenho Universal**

Os quadros abaixo foram desenvolvidos mediante a realização das entrevistas e observações colhidas na embarcação.

Inicialmente foram caracterizados os princípios do Desenho Universal em relação a cada atividade listada (quadro 5) e, posteriormente, verificado se a atividade era realizada de modo satisfatório por atender os princípios deste conceito. As atividades que apresentaram problemas para a sua realização e não tiveram os princípios do DU atendidos, foram apresentadas abaixo; foram também discriminados os princípios mais importantes para seu funcionamento, assim como a possível solução para a resolução do problema.

Sendo assim, as análises levaram em conta a observação e, quando esta não foi possível, os relatos dos passageiros e do marinheiro auxiliaram no entendimento da tarefa. Tendo sempre como referências, a diversidade de usuários, como idosos e crianças realizando as atividades.

Quadro 6. Atividades em relação aos princípios do Desenho Universal - Flybridg

<p><b>Flybridge</b></p> <p>Atividades: Realizar refeições</p>	<p><b>Princípios importantes em relação à atividade</b></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Uso equitativo</b> Possibilitar que todas as pessoas se acomodem à mesa para realizar refeições.</li> <li>✓ <b>Baixo esforço físico</b> Permitir a realização de refeições sem a necessidade do uso de força e tensão na atividade.</li> <li>✓ <b>Dimensão e espaço para aproximação e uso</b> Propiciar espaço para que pessoas com diferentes alturas e pesos se sentem confortavelmente à mesa.</li> <li>✗ <b>Tolerância ao erro</b> Minimizar riscos em relação ao movimento da embarcação e aos utensílios necessários para as refeições: pratos, talheres e copos.</li> </ul>
<p><b>Soluções</b></p> <p>Ter dispositivos fixos ou móveis que auxiliem pratos e copos se fixarem à mesa durante a refeições. Propiciando maior segurança à diversos usuários, principalmente crianças e idosos.</p>	

Fonte: Desenvolvido pela autora

Quadro 7. Atividades em relação aos princípios do Desenho Universal - Plataforma de Popa

<h2>Plataforma de Popa</h2> <th data-bbox="336 215 386 1380"> <p>Princípios importantes em relação à atividade</p> </th>	<p>Princípios importantes em relação à atividade</p>
<p><b>Atividades:</b> Acessar embarcação</p> 	<p> <span style="color: green;">✓</span> <b>Dimensão e espaço para aproximação e uso</b>            Fazer chegar a passarela confortavelmente para todos os usuários e acomodar as mãos de maneira adequada no corrimão.         </p> <p> <span style="color: red;">✗</span> <b>Tolerância ao erro</b>            Minimizar perigos em relação ao pequeno espaço e movimento na utilização da plataforma, evitando quedas.         </p>
<p><b>Soluções</b>            Propiciar maior segurança e estabilidade na plataforma, utilizar materiais não escorregadios e que não possibilite prender mãos e pés involuntariamente.</p>	

Fonte: Desenvolvido pela autora

Quadro 8. Atividades em relação aos princípios do Desenho Universal - Praça de Popa

Praça de Popa	Princípios em relação à atividade
<p data-bbox="296 231 319 1380"><b>Atividades:</b> Realizar refeições</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="324 231 408 845">✓ <b>Uso equitativo</b> Possibilitar que todas as pessoas se acomodem à mesa para realizar refeições.</li> <li data-bbox="414 231 498 845">✗ <b>Baixo esforço físico</b> Permitir a realizar de refeições sem a necessidade do uso de força e tensão na atividade.</li> <li data-bbox="504 231 588 845">✓ <b>Dimensão e espaço para aproximação e uso</b> Propiciar espaço para que pessoas com diferentes alturas e pesos se sentem confortavelmente à mesa.</li> <li data-bbox="593 231 677 845">✗ <b>Tolerância ao erro</b> Minimizar riscos em relação ao movimento da embarcação e os utensílios necessários para as refeições: pratos, talheres e copos.</li> </ul>
<p data-bbox="711 231 733 1380"><b>Soluções</b></p> <p data-bbox="739 231 828 1380">Ter dispositivos fixos ou móveis que auxiliem pratos e copos se fixarem à mesa durante a refeições. Propiciando maior segurança à diversos usuários.</p>	

Fonte: Desenvolvido pela autora

Quadro 9. Atividades em relação aos princípios do Desenho Universal - Salão

Salão	Princípios em relação à atividade
<p>Atividades: Acessar interruptores</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Dimensão e espaço para aproximação e uso</b> Alcançar interruptores confortavelmente.</li> <li>✗ <b>Uso simples e intuitivo</b> Eliminar complexidade nos elementos dos interruptores e organizar as informações por ordem de importância.</li> <li>✗ <b>Informação de fácil percepção</b> Informar de maneira clara e fácil as funções dos controles.</li> <li>✗ <b>Tolerância ao erro</b> Minimizar perigos em relação ao acesso equivocado dos controles nos interruptores.</li> </ul>
<p><b>Soluções</b></p>	<p>Diferenciar interruptores, através de cores e contrastes e fornecer informações sobre as funções de cada comando.</p>

Fonte: Desenvolvido pela autora

Quadro 10. Atividades em relação aos princípios do Desenho Universal - Posto de comando interno

Posto de comando interno	Princípios em relação à atividade
<p data-bbox="252 1220 268 1367">Atividades: Pilotar</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="308 805 358 837">✗ <b>Uso simples e intuitivo</b> Fornecer informações de maneira simples.</li> <li data-bbox="364 805 414 837">✗ <b>Informação de fácil percepção</b> Facilitar a fácil percepção das informações.</li> <li data-bbox="420 805 470 837">✓ <b>Dimensão e espaço para aproximação e uso</b> Os componentes se aproximarem confortavelmente para qualquer usuário sentado ou em pé.</li> <li data-bbox="476 805 526 837">✗ <b>Tolerância ao erro</b> Evitar o erro de comandos.</li> </ul>
	<p data-bbox="632 1284 649 1367"><b>Soluções</b></p> <p data-bbox="660 279 739 1367">Alguns comandos/botões apresentam as mesmas características e estão muito próximos sem diferenciações, o que pode provocar erros. Pode-se solucionar através de maior contraste, diferenciação de tamanhos e cores. Além de, realizar a distribuição por proximidade em relação às funções.</p>

Fonte: Desenvolvido pela autora

Quadro 11. Atividades em relação aos princípios do Desenho Universal - Cozinha

<b>Cozinha</b>	
<p><b>Atividade:</b> Acessar geladeira</p> 	<p><b>Princípios em relação à atividade</b></p> <p>✗ <b>Dimensão e espaço para aproximação e uso</b> Possibilitar que tenha espaço para abrir e fechar a geladeira sem obstruir a passagem.</p>
<p><b>Soluções</b> Mudança de layout ou alteração no lado de abertura da geladeira.</p>	
<p><b>Atividade:</b> Utilizar pia</p> 	<p><b>Princípios em relação à atividade</b></p> <p>✗ <b>Dimensão e espaço para aproximação e uso</b> Possibilitar a aproximação e utilização da pia com conforto e praticidade.</p> <p>✗ <b>Baixo esforço físico</b> Evitar a fadiga ao utilizar a pia.</p>
<p><b>Soluções</b> Mobiliário que possibilite a aproximação, com altura mínima adequada para comportar uma pessoa próxima à pia na posição em pé.</p>	

Fonte: Desenvolvido pela autora

Quadro 12. Atividades em relação aos princípios do Desenho Universal - Cabine Bombordo

<p><b>Cabine Bombordo</b></p>	<p>Atividade: Acessar interruptor</p>	<p><b>Princípios em relação à atividade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ <b>Dimensão e espaço para aproximação e uso</b> Alcançar e utilizar interruptores confortavelmente, sem depender de nenhum outro mobiliário para alcançar.</li> <li>✗ <b>Baixo esforço físico</b> Não realizar grande esforço físico para acessar os interruptores.</li> </ul>
<p><b>Soluções</b></p>	<p>Alterar locais dos interruptores, retirar do teto da cabine e colocar nas paredes lateral ou em local de fácil acesso.</p>	<p><b>Princípios em relação à atividade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ <b>Dimensão e espaço para aproximação e uso</b> Possibilitar a utilização sem depender de outro mobiliário estar fechado ou aberto.</li> <li>✗ <b>Baixo esforço físico</b> Reduzir o esforço para abrir ou fechar armários.</li> </ul>
<p><b>Soluções</b></p>	<p>Alterar dispositivo de abertura e facilitar o acesso sem depender do fechamento da porta do quarto. Pois não é possível acessá-lo com a porta aberta.</p>	

Fonte: Desenvolvido pela autora

Quadro 13. Atividades em relação aos princípios do Desenho Universal - Toalete Suíte master

<p><b>Toalete Suíte Master</b></p> <p>Atividade: Acessar toalha</p>	<p>Princípios em relação à atividade</p> <p>✗ <b>Dimensão e espaço para aproximação e uso</b> Possibilitar que pessoas de diferentes alturas tenham acesso à toalha de rosto.</p>
<p><b>Soluções</b></p> <p>Modificar altura do porta toalha.</p> <p>Atividade: Tomar banho</p>	<p>Princípios em relação à atividade</p> <p>✗ <b>Dimensão e espaço para aproximação e uso</b> Possibilitar a trava do box de maneira fácil e confortável.</p> <p>✗ <b>Baixo esforço físico</b> Reduzir esforço em relação à trava do box, reduzindo riscos com quedas.</p> <p><b>Soluções</b></p> <p>Alterar local do dispositivo de trava do box ou trocar dispositivo para facilitar a trava em espaço muito reduzidos que são difíceis de abaixar.</p>

Fonte: Desenvolvido pela autora

Os quadros resultantes da análise das atividades, em relação ao Desenho Universal, foram fundamentais para compreender de que forma este conceito está inserido no processo de projeto. As análises resultam em práticas simples de avaliações, muitas vezes, não associadas somente ao produto, mas também a sua instalação no ambiente. Exemplo: um interruptor instalado de modo inadequado na cabine, em decorrência de sua inserção no espaço (no projeto do layout) e não de um erro no projeto do objeto.

A partir dos quadros, percebe-se que houve o predomínio de alguns princípios do DU nas atividades: dimensão e espaço para aproximação e uso, baixo esforço físico e tolerância ao erro. Esses princípios não foram atendidos com frequência nas atividades, se relacionando indiretamente ao reduzido espaço da embarcação e também ao balanço que é constante e pode provocar erros indesejáveis.

A iluminação foi o aspecto externo que mais apresentou interferência para a realização das atividades. Os aspectos temperatura, acústica e ventilação, não apresentaram relação direta com princípios abordados, porém tem significativa importância na satisfação do usuário na realização das atividades no ambiente.

Com objetivo de exemplificar o processo e possibilitar uma resolução de problemas, foi selecionada uma atividade desempenhada frequentemente em um determinado espaço, para que fosse realizada uma simulação de projeto, com base nos quadros apresentados. Ou seja, problemas que foram encontrados somente durante a observação de usuários realizando atividades e que possivelmente não constariam no projeto inicial da embarcação.

Para isso foram simuladas recomendações para resolver os problemas detectados, a partir das análises em relação aos princípios e a diversidade de usuário. A atividade selecionada como exemplo foi: *realizar refeições* no espaço da praça de popa. A seleção ocorreu devido aos problemas apresentados para a realização desta atividade por diversos usuários.

#### **4.2.6 Simulação de aplicação do conceito de Desenho Universal em relação à uma atividade**

Inicialmente foi analisada uma atividade de socialização, selecionada devido à observação realizada na embarcação. Esta atividade apresentou diversos problemas, percebidos por diferentes usuários, que não eram decorrentes de limitações destes usuários, mas sim causado pelas condições adversas provocadas pelo balanço do barco, layout e mobiliário.

A atividade selecionada para o aprofundamento da análise em relação aos princípios do DU, foi a realização de refeições no ambiente da praça de popa - ambiente descrito como o de maior movimentação e utilização na embarcação.

As refeições ocorrem no momento em que o barco está parado, mas, ainda assim, o balanço provoca o deslocamento de pratos, talheres e copos durante a atividade. Esse deslocamento dos objetos atinge a todos os usuários, embora ocasione maior dificuldade às pessoas com manejo fino debilitado, principalmente idosos e crianças.

O desenvolvimento de uma solução favorece o desenrolar da atividade, especialmente para crianças e idosos, mas atinge e facilita o desempenho de todos os usuários. Ou seja, promove o aprimoramento da atividade não só para o usuário principal (em relação ao problema observado), mas para todas as pessoas que utilizam a embarcação. Contribui para esse desfecho, o fato de que a solução está no nível da atividade, isto é, procura resolver diretamente um problema através do entendimento da atividade executada e não a partir do produto.

Neste sentido, desenvolveu-se um utensílio - como exemplo de resolução de um problema - que propiciou otimização da atividade. Neste caso, o produto foi desenvolvido para resolver um problema detectado com o produto já em uso. Mas, a ideia é refletir sobre os possíveis obstáculos já no início do projeto, onde podem ser agregadas recomendações para aprimorar as atividades e diminuir as restrições e os transtornos causados pelo meio.

Assim, foi gerado um exemplo de produto que busca solucionar a movimentação de pratos e copos na mesa de praça de popa. O objeto foi baseado em porta copos e pratos móveis, que prendessem os utensílios à mesa e possibilitassem maior segurança para realizar as refeições. Para isso, foi utilizado o

silicone, tipo de material que se fixa na mesa e na louça ao mesmo tempo, criando maior estabilidade para a tarefa (figura 46).

Figura 46. Exemplos de utensílios desenvolvidos para solucionar os problemas da atividade



Fonte: Desenvolvido pela autora.

Figura 47. Exemplos de utensílios desenvolvidos para solucionar os problemas da atividade



Fonte: Desenvolvido pela autora.

O intuito da simulação de um produto para auxiliar na realização de uma atividade é demonstrar que produtos simples, desenvolvidos a partir de um problema identificado por um grupo de usuários, podem favorecer uma ampla gama de pessoas. Contudo, o ideal seria a inserção da solução ainda durante a fase de concepção do mobiliário (mesa), quando seria fatível a incorporação de elementos mais eficazes para solucionar o problema da movimentação e estabilidade dos objetos - como no exemplo abaixo (figura 48).

Figura 48. Exemplo de utensílio para posicionar copos



Fonte: Arquivo pessoal.

Logo, é importante notar que o Desenho Universal favorece o desenvolvimento de soluções de problemas não identificados com facilidade na primeira fase do projeto, mas que surgem ao decorrer do processo, quando este é analisado em relação as frequentes tarefas básicas que devem ser desempenhadas com autonomia e segurança pelos usuários. Desta forma, se o designer ou projetista identificar e resolver a atividade no âmbito do usuário final, estará próximo de atingir o universal, ao propiciar a resolução de problemas a partir da limitação de um usuário em específico, mas que ao final irá favorecer a todos.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vontade de contribuir para a aplicação dos conceitos de Desenho Universal no processo projetual de arquitetura e design oportunizou uma pesquisa inovadora na indústria náutica. Ao iniciar a investigação, eram muitos os questionamentos em relação ao tema DU - já estudado, porém com uma abordagem completamente nova: o espaço da embarcação de recreio.

As discussões nas últimas décadas em relação às aplicações do Desenho Universal na arquitetura e no design, vêm ganhando um espaço cada vez maior. Porém, o DU geralmente ainda é entendido como uma filosofia de projeto, com considerações teóricas de difíceis aplicações na prática.

Desta forma, iniciou-se o processo exploratório para verificar como os espaços das embarcações de recreio podem atender a diversidade de usuários, utilizando o Desenho Universal durante as fases do processo de projeto náutico.

Neste capítulo serão apresentadas as considerações finais, elaboradas em relação a dois âmbitos da pesquisa: os métodos adotados e as reflexões sobre o Desenho Universal no contexto projetual náutico. Por fim, serão sugeridas novas abordagens para futuras pesquisas.

### 5.1 CONSIDERAÇÕES QUANTO AOS MÉTODOS DE PESQUISA

Os métodos utilizados na pesquisa levaram em consideração outras investigações da área de arquitetura e design, visto que são limitados os estudos que tratam especificamente da temática: Desenho Universal aplicado à embarcações. Assim, a solução adotada foi a adaptação de métodos para levantar os dados da pesquisa.

A pesquisa bibliográfica se faz necessária em qualquer investigação para apanhar o cenário atual sobre a temática e evitar abordagens repetitivas. A inexistência de literatura relacionando o Desenho Universal à embarcações de recreio, possibilitou novas abordagens a partir do estudo de bibliografias

do Desenho Universal, metodologias de projeto em arquitetura e design e projeto na área náutica.

No capítulo que aborda o processo projetual, uma das informações levantadas foi em relação às metodologias de projeto em arquitetura e design, que atualmente, têm suas abordagens fundamentadas na relação entre usuário e ambiente. Ou seja, é importante que a arquitetura e o design não se preocupe apenas com etapas de desenvolvimento e execução, mas também como os espaços são experienciados pelos usuários, sendo indissociável a participação destes durante o processo projetual, para o reconhecimento das necessidades.

No capítulo sobre Desenho Universal, observou-se a importância dos conceitos do DU para os estudos da relação pessoa e ambiente. Conceitos que podem e devem ser alinhados à ergonomia e à usabilidade, a fim de compreender as necessidades de uma ampla gama de usuários ainda durante as fases iniciais do projeto.

A utilização do método da observação participante foi fundamental para o entendimento do processo projetual na indústria náutica. Seria difícil o aprofundamento dos dados e o desenvolvimento de um fluxograma, somente a partir das entrevistas realizadas com pessoas da área. Por isso, este método foi considerado essencial e de extrema relevância para o desenvolvimento da pesquisa. Ainda neste contexto, a observação participante propiciou a pesquisa *in loco*, com indivíduos reais. E, ainda possibilitou a reflexão de como o processo projetual ocorre na indústria náutica - com maior atenção na otimização do processo produtivo, motivo pelo qual designers e arquitetos pouco inserem o usuário nas fases iniciais do projeto, reduzindo a aplicação prática do Desenho Universal.

A aplicação da Avaliação Pós-Ocupação como método do estudo de caso foi bastante propícia, já que sua finalidade estava relacionada diretamente ao objetivo da pesquisa. Porém, houve dificuldade na aplicação das análises no espaço da embarcação e nos critérios definidos - Desenho Universal. Neste sentido, ocorreu a necessidade de desenvolver ferramentas (quadros) para avaliar o DU, em relação às atividades e aos espaços. E, como o foco era o usuário, a apreciação das atividades desenvolvidas na embarcação gerou resultados relevantes para análises e aplicações do DU em ambientes.

Por fim, a utilização do método da APO, adaptado ao ambiente da embarcação, demonstrou que o emprego de diferentes instrumentos - entrevistas, levantamento fotográfico e observações - permitiu coletar maior quantidade de dados, além de produzir resultados mais próximos da realidade. Podendo servir para realimentar o ciclo do processo de projetos futuros com contribuições e possíveis diretrizes.

## 5.2 CONSIDERAÇÕES QUANTO AOS OBJETIVOS DA PESQUISA

A inclusão dos parâmetros do Desenho Universal, nas fases iniciais do processo de projeto em arquitetura e design, é fundamental para a obtenção de espaços que priorizem as habilidades e as limitações de uma ampla gama de usuários. Projetar ambientes que permitem a realização das atividades de modo satisfatório é sempre um desafio, e este se torna mais complexo quando os profissionais desconhecem as necessidades, habilidades e limitações dos usuários.

Durante a pesquisa na indústria náutica, foi unânime entre projetistas a concordância sobre a importância de inserir o usuário ainda nas fases iniciais do processo, a fim de possibilitar o desenvolvimento de ferramentas que possam ser aplicadas nas primeiras etapas do projeto.

A importância de inserir o usuário como participante no projeto, irá contribuir para que as decisões projetuais se tornem cada vez mais baseadas em soluções extraídas das experiências do usuário. Quanto mais participativo for este processo de projeto, mais significativos serão os resultados obtidos para a compreensão e o uso do ambiente. Entretanto, vale lembrar que, embora necessária, a inserção do usuário como participante do projeto carrega também certo grau de complexidade.

A pesquisa teve como objetivo geral refletir sobre a aplicabilidade da abordagem dos princípios do Desenho Universal, como contribuição metodológica no processo projetual de arquitetura e design de interiores em embarcações de recreio - médio porte. Através dela foi possível deduzir que a metodologia do Desenho Universal requer muitos ajustes, principalmente em relação à sua aplicação em projetos náuticos.

Contudo, observa-se que os sete princípios do DU são norteadores no projeto e possibilitam avaliações das atividades de

forma prática e rápida. Mas, as análises são simples e necessitam ser aprimoradas para gerar dados mais profundos e definidos quanto ao seu emprego. Por exemplo, no desenvolvimento de uma porta de acesso ao salão da embarcação, é interessante já nas primeiras fases do projeto ter requisitos pré-definidos em relação à dimensão para acomodação e uso. Deste modo, trabalhar com a dimensão para uma mão abrir e fechar a porta é o mínimo que o produto - porta - precisa oferecer ao usuário. Esse é somente um dos muitos atributos que são necessários para a realização da atividade com destreza pelo usuário.

Os objetivos específicos foram alcançados através da construção de referencial teórico dos assuntos de pesquisa e, também, a partir do levantamento da metodologia projetual utilizada na indústria do segmento náutico - do qual resultou a elaboração do fluxograma de entendimento do processo projetual. Foram também realizadas análises e aplicações do DU no ambiente de uma embarcação, resultando em avaliações em relação aos seus princípios, ao ambiente e às atividades desenvolvidas pelos usuários.

Resta assinalar que a indústria comprometida com a fabricação de produtos de alto padrão, com valor agregado, que tencione atender um grande número de pessoas, não pode anular o usuário durante o processo de projeto. Não pode, conseqüentemente, desconsiderar aspectos essenciais como: nacionalidade, cultura, diferenças fisiológicas, habilidades, limitações etc. É, pois, neste contexto que emerge o Desenho Universal, introduzindo - no momento do desenvolvimento de produtos - importantes questões relativas às necessidades e às habilidades de uma diversidade de usuários.

Para finalizar, é importante mencionar que as lacunas apresentadas aqui, acerca do processo de projeto na indústria náutica, podem ser creditadas à relativa novidade da área de atuação e à limitada bibliografia específica.

### 5.3 RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

A pesquisa apreciou uma pequena parte da imensa área ainda carente de abordagem na indústria náutica. Abordou-se embarcações de recreio, que embora sejam principalmente privadas, são muitas vezes alugadas e recebem grande número de pessoas para passeios. Portanto, outros enfoques são necessários e

demandam futuras pesquisas, que atendam a necessidade do turismo náutico de melhor adequação para atender um variado público.

Atualmente existem opções para receber cadeirantes e outros tipos de visitantes com deficiências e limitações, mas ainda assim, o turismo náutico é desprovido de estrutura de apoio adequada (marinas, portos e outros) para que a experiência seja completamente satisfatória.

A abordagem vinculada ao transporte náutico também é propícia, pois o serviço deve garantir segurança e conforto a todos os seus usuários. Assim, são muitas as opções de pesquisa de interiores na área náutica em que a arquitetura e design podem trabalhar em conjunto. A associação da arquitetura ao design, para fins de pesquisa, pode apontar caminhos para melhorar o aproveitamento dos espaços e utilitários, e viabilizar que um número cada vez maior de pessoas desfrutem satisfatoriamente das atividades em uma embarcação.

Pesquisas relacionadas à ergonomia e usabilidade na indústria náutica também são indispensáveis, já que este ponto foi destacado durante a pesquisa. Observou-se que as referências ergonômicas devem ser específicas para embarcações, devido ao limitado espaço que exige a introdução de parâmetros reduzidos.

Finalmente, pode-se argumentar que a necessária mudança de paradigmas, na indústria náutica, deve priorizar uma nova forma de pensar o projeto (repensar o projeto), a fim de discutir e introduzir melhorias no processo de desenvolvimento de produtos, a partir da concepção das necessidades dos usuários.

## REFERÊNCIAS

ACOBAR - Associação Brasileira dos Construtores de Barcos e seus Implementos. **Pesquisa Indústria Náutica: Fatos e Números 2012**. Disponível em <<http://www.acobar.org.br>> Acesso em 3 de março de 2013.

ARGAN, Giulio Carlo. **Sobre a tipologia em arquitetura**. In: NESBITT, Kate (Org.). Uma nova agenda para a arquitetura: antologia teórica (1965-1995). Tradução Vera Pereira. 2. ed. São Paulo: Cosac Naify, 2008.

ASIMOW, M. *Introduction to design: fundamentals of engineering design*. Prentice Hall, 1962.

BACK, Nelson. **Metodologia de projeto de produtos industriais**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983.

\_\_\_\_\_, Nelson; et al. **Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem**. Barueri, SP: Manole Ltda., 2008.

BERNARDI, Núbia; et al. **O Desenho Universal no Processo de Projeto**. In: KOWALTOWSKI, Dóris C.c.k. (Org.). O processo de projeto em arquitetura: da teoria a tecnologia. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 222-243.

BINS ELY, Vera; DISCHINGER, Marta. **Desenho Universal. Conhecimento necessário para o projeto de ambientes acessíveis**. Boletim IAB SC setembro de 2001.

BONSIEPE, Gui. **A Tecnologia da Tecnologia**. São Paulo: Edgar Blüger, 1978.

CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho Universal: métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas**. São Paulo: SENAC, 2007.

CASTELLS, Eduardo. **Traços e palavras: sobre o processo projetual em arquitetura**. Florianópolis: Ed. UFSC, 2012.

DISCHINGER, Marta; MATTOS, Melissa. **Habitação Universal**. Disponível em <[Http://www.ctc.ufsc.br/habUniversal](http://www.ctc.ufsc.br/habUniversal)> Acesso em 10 de out. de 2012.

EVANS, J. H. **Basic Design Concepts**. A.S.N.E. Journal. American Society of Naval Engineers. Novembro de 1959, pp. 673-678.

\_\_\_\_\_, Marta; BINS ELY, Vera Helena; PIARDI, Sonia Maria Demeda Groisman. **Promovendo acessibilidade espacial nos edifícios públicos: programa de acessibilidade às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida nas edificações de uso público**. Florianópolis: MPSC, 2012.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMEZ, Luiz Salomão Ribas. **Os 4P's do design: uma proposta metodológica não linear de projeto**. Florianópolis, SC, 2005. 141 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Disponível em: <<http://www.tede.ufsc.br/teses/PEPS4506.pdf>>. Acesso em: 6 abr. 2005.

HERTZBERGER, Herman; tradução Carlos Eduardo Lima Machado. **Lições de Arquitetura**. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

IBGE. Primeiros resultados definitivos do Censo 2010. Disponível em <<http://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo?view=noticia&id=1&idnoticia=1866&t=primeiros-resultados-definitivos-censo-2010-populacao-brasil-190-755-799-pessoas>>. Acesso em 16 julho de 2012.

KOWALTOWSKI, Doris Catharine Cornelie Knatz et al. **O processo de projeto em arquitetura: da teoria a tecnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LANG, J. T. *Design for human behavior: architecture and behavioral sciences*. Pennsylvania: Dowden, Hutchinsos & Ross, Inc., 1974.

LARSSON, Lars; ELIASSON, Rolf E. *Principles of Yacht Design*, 3rd Edition, 2006.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo (SP): Atlas, 2010.

LAWSON, B. **How designers think: the design process demystified**. Ed. Oxford: Elsevier/ Architectural, 2005.

MORAES, Dijon De. **Limites do design**. São Paulo: Studio Nobel, 1997.

NASSEH, J., **Manual de construção de barcos**, Book Look Editora, 2ª Edição, 2000.

NAZAROV A. Designing the boat of Your dreams: considerations before You start // S.E.A.Yachting, Vol.1 No.6. Sept-Oct. 2006. Disponível em <http://pt.scribd.com/doc/19111845/Boat-Design> Acesso em: 20 out 2012.

NORMAN, Donald A. **O design do dia-a-dia**. Editora Rocco, Rio de Janeiro, 2006.

OMS, Organização Mundial da Saúde (OMS). **Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF)**. São Paulo: EdUSP, 2008.

PAHL G.; BEITZ W. **Engineering Design: a systematic approach**. Berlin: Springer Verlag, 1996.

PAPANEK, Victor. **Arquitetura e design: ecologia e ética**. Lisboa: Ed. 70, 1997.

ROMERO, Marcelo de Andrade; ORNSTEIN, Sheila. **Avaliação Pos-Ocupação: métodos e técnicas aplicados à habitação social**. Potro Alegre: ANTAC, 2003. 293p.

ROZENFELD, Henrique. et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

SANTOS, Célio Teodorico dos. **Requisitos de linguagem do produto: uma proposta de estruturação para as fases iniciais do PDP**. 214 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Florianópolis, 2009.

SIMON, H. *As ciências do artificial*. Lisboa: Arménio Amado, 1981.

SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre (RS): Artes Medicas, 2000.

STEINFELD, Edward. **Arquitetura através do desenho Universal**. In: Curso Básico sobre Acessibilidade ao Meio Físico

e VI Seminário sobre Acessibilidade ao Meio Físico. Brasília: Corde, 1994.

WORLD REPORT ON DISABILITY. **Relatório mundial sobre a deficiência**. Disponível em <[http://http://www.who.int/disabilities/world\\_report/2011/en/index.html](http://http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/en/index.html)> Acesso em 6 de julho de 2012.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.



**APÊNDICE A**  
**ROTEIRO DA ENTREVISTA - INDÚSTRIA**



**Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC**  
**Pós-Graduação Arquitetura e Urbanismo - PósARQ**

**Pesquisa de mestrado**

**Roteiro de perguntas**

Em relação à função dos designers, arquitetos e projetistas (interiores e produto):

- 1 - Utilizam alguma metodologia projetual na empresa?
- 2 - Como ocorre o processo projetual? Quais as ferramentas utilizadas durante o processo?
- 3 - São avaliadas as referências humanas - altura, tamanho e peso para o uso de um determinado mobiliário ou objeto? Como? Utilizam alguma referência antropométrica?
- 4 - O usuário final participa em alguma etapa projetual? (Este usuário pode ser o comprador da embarcação ou mesmo um consumidor consultado)



**APÊNDICE B**  
**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E**  
**ESCLARECIDO**



**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**  
**Pesquisa mestrado PósARQ - UFSC**

Aceito participar da pesquisa realizada pela mestranda Thais de Carvalho Larcher Pinto, aluna de mestrado em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

Declaro que fui informado que a pesquisa pretende refletir o Desenho Universal e analisar a preocupação com as necessidades dos usuários durante o processo de projeto de arquitetura e design de embarcações de recreio e como participante declaro que concordo em ser entrevistado pela pesquisadora e que tenho a liberdade de não responder a qualquer questão.

(  ) Autorizo / (  ) Não autorizo que meu nome seja divulgado nos resultados da pesquisa, comprometendo-se, a pesquisadora, a utilizar as informações que prestar somente para os propósitos da pesquisa.

Nome do entrevistado:.....

Atividade/cargo/função: .....



## ANEXO A

### Definições (NORMAM-2)

Embarcação - Qualquer construção, inclusive as plataformas flutuantes e as fixas quando rebocadas, sujeita a inscrição na autoridade marítima e suscetível de se locomover na água, por meios próprios ou não, transportando pessoas ou cargas.

Comprimento da Embarcação - Para efeito de aplicação, o termo “comprimento da embarcação” é definido como sendo a distância horizontal entre os pontos extremos da proa a popa. Plataformas de mergulho, gurupés ou apêndices similares não são considerados para o cômputo dessa medida.

Embarcações miúdas - será considerada embarcação miúda Qualquer tipo de embarcação ou dispositivo flutuante:

a) Com comprimento inferior ou igual a cinco (5) metros;  
ou

b) Com comprimento total inferior a oito (8) metros que apresentem as seguintes características:

- convés aberto, convés fechado mas sem cabine habitável e sem propulsão mecânica fixa e que, caso utilizem motor de popa, este não exceda 30 HP.

Considera-se cabine habitável aquela que possui condições de habitabilidade.

É vedada às embarcações miúdas a navegação em mar aberto, exceto as embarcações de socorro.

Embarcação de médio porte - Aquelas com comprimento inferior a 24 metros, exceto as miúdas. A legislação, acordos e convenções internacionais firmados pelo Brasil, determinam um

tratamento diferenciado para as embarcações com comprimento maior ou igual a 24 metros, que possuam mais de 100 AB.

Inscrição da embarcação - cadastramento da embarcação na Autoridade Marítima, com atribuição do nome e do número de inscrição e expedição do respectivo documento de inscrição.

Local de inscrição - As embarcações serão inscritas e ou registradas por meio de solicitação às CP, DL ou AG (órgãos de inscrição), em cuja jurisdição for domiciliado o proprietário/armador ou onde forem operar.

Prazo de inscrição e registro - Os pedidos de inscrição e ou registro da embarcação deverão ser efetuados, de acordo com o previsto na Lei 7.652/88, alterada pela Lei nº 9774/98, no prazo de até 15 (quinze) dias contados da data:

- a) Do termo de entrega pelo construtor, quando construída no Brasil;
- b) De aquisição da embarcação ou, no caso de promessa de compra e venda, do direito e ação; ou
- c) De sua chegada ao porto onde será inscrita e ou registrada, quando adquirida ou construída no estrangeiro.

Procedimento para inscrição e registro - A critério do Capitão dos Portos, Delegado ou Agente, poderá ser realizada uma inspeção na embarcação, antes da realização de sua inscrição, de forma a verificar a veracidade das características constantes no Boletim de Atualização de Embarcações (BADE) ou no Boletim de Cadastramento de Embarcações Miúdas (BCEM), conforme o caso.

Os procedimentos para inscrição dependerão do porte da embarcação, considerando-se para esse fim a sua AB.

Seguro obrigatório de embarcações - Estão obrigados a contratar o "seguro obrigatório de danos pessoais causados por embarcações ou por suas cargas" (DPEM) todos os proprietários ou armadores de embarcações nacionais ou estrangeiras sujeitas à inscrição e ou registro nas CP, DL ou AG.

## ANEXO B

The Principles of  
**Universal Design**

**Equitable Use**  
The design is useful and marketable to people with diverse abilities.

- Provide the same means of use for all users; identical whenever possible; equivalent when not.
- Avoid segregating or stigmatizing any users.
- Provisions for privacy, security, and safety should be equally available to all users.
- Make the design appealing to all users.

**Flexibility in Use**  
The design accommodates a wide range of individual preferences and abilities.

- Provide choice in methods of use.
- Accommodate right- or left-handed access and use.
- Facilitate the user's accuracy and precision.
- Provide adaptability to the user's pace.

**Size and Space for Approach and Use**  
Appropriate size and space is provided for approach, reach, manipulation, and use regardless of user's body size, posture, or mobility.

- Provide a clear line of sight to important elements for any seated or standing user.
- Make reach to all components comfortable for any seated or standing user.
- Accommodate variations in hand and grip size.
- Provide adequate space for the use of assistive devices or personal assistance.

**Simple and Intuitive Use**  
Use of the design is easy to understand, regardless of the user's experience, knowledge, language skills, or education level.

- Eliminate unnecessary complexity.
- Be consistent with user expectations and intuition.
- Accommodate a wide range of literacy and language skills.
- Arrange information consistent with its importance.
- Provide effective prompting and feedback during and after task completion.

**Perceptible Information**  
The design communicates necessary information effectively to the user, regardless of ambient conditions or the user's sensory abilities.

- Use different modes (pictorial, verbal, tactile) for redundant presentation of essential information.
- Provide adequate contrast between essential information and its surroundings.
- Maximize "legibility" of essential information.
- Differentiate elements in ways that can be described (i.e., make it easy to give instructions or directions).
- Provide compatibility with a variety of techniques or devices used by people with sensory limitations.

**Tolerance for Error**  
The design minimizes hazards and the adverse consequences of accidental or unintended actions.

- Arrange elements to minimize hazards and errors: most used elements, most accessible; hazardous elements eliminated, isolated, or shielded.
- Provide warnings of hazards and errors.
- Provide fail safe features.
- Discourage unconscious action in tasks that require vigilance.

**Low Physical Effort**  
The design can be used efficiently and comfortably and with a minimum of fatigue.

- Allow user to maintain a neutral body position.
- Use reasonable operating forces.
- Minimize repetitive actions.
- Minimize sustained physical effort.