

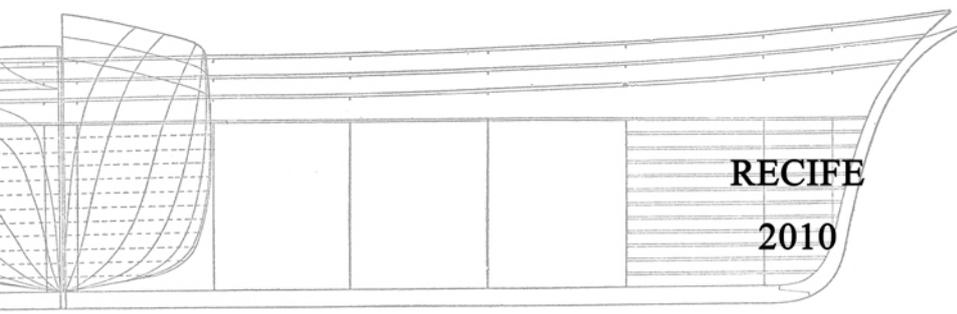
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUEOLOGIA

**ARQUEOLOGIA SUBAQUÁTICA:
IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS DE NAUFRÁGIOS
NOS SÉCULOS XIX E XX
NA COSTA DE PERNAMBUCO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Arqueologia da UFPE para obtenção do grau de
Doutor em Arqueologia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Martin Souto Maior

Co-Orientador: Prof. Dr. Ricardo Pinto de Medeiros



RECIFE

2010

Souza, Carlos Celestino Rios e

Arqueologia subaquática: identificação das causas de naufrágios nos séculos XIX e XX na costa de Pernambuco / Carlos Celestino Rios e Sousa. -- Recife: O Autor, 2010.

243 folhas : il., fig., fotos, mapas, cartas.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CFCH. Arqueologia, 2010.

Inclui: bibliografia.

1. Arqueologia subaquática – Arqueologia marinha. 2. Sítios arqueológicos submersos. 3. Artefatos submersos - Mar. 4. Naufrágios – Pernambuco. I. Título.

**902.034
930.1**

**CDU (2. ed.)
CDD (22. ed.)**

**UFPE
BCFCH2010/35**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE ARQUEOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUEOLOGIA

ATA DA DEFESA DA TESE DO ALUNO CARLOS CELESTINO RIOS E SOUZA

Às 9 horas do dia 25 (vinte e cinco) de agosto de 2010 (dois mil e dez), no Curso de Doutorado em Arqueologia da Universidade Federal de Pernambuco, a Comissão Examinadora da Tese para obtenção do grau de Doutor, apresentada pelo aluno Carlos Celestino Rios e Souza, sob a orientação do Prof. Dr. Paulo Martin Souto Maior, intitulada "*Arqueologia Subaquática – identificação das causas de naufrágios nos séculos XIX e XX na costa de Pernambuco*", em ato público, após arguição feita de acordo com o Regimento do referido Curso, decidiu conceder ao mesmo o conceito "**Aprovado**", em resultado à atribuição dos conceitos dos professores: Ana Catarina Peregrino Torres Ramos, Maria Gabriela Martin Ávila, Ricardo Pinto de Medeiros, Fernando Antonio Guerra de Souza e Núbia Chaves Guerra. Assinam também a presente ata, o Coordenador, Prof. Ricardo Pinto de Medeiros e a secretária Luciane Costa Borba para os devidos efeitos legais.

Recife, 25 de agosto de 2010

Profa. Dra. Ana Catarina Peregrino Torres Ramos

Profa. Dra. Maria Gabriela Martin Ávila

Prof. Dr. Ricardo Pinto de Medeiros

Prof. Dr. Fernando Antonio Guerra de Souza

Profa. Dra. Núbia Chaves Guerra

Luciane Costa Borba

Para Carlos Eduardo Costa Rios

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, responsáveis pela minha formação.

À Universidade Federal de Pernambuco minha eterna escola.

Ao CNPq pelo suporte financeiro fundamental para a consecução deste trabalho.

À Marinha do Brasil, aqui representada pela Capitania dos Portos de Pernambuco pelas informações prestadas e cartas náuticas cedidas; Escola de Aprendizes-Marinheiros pelo apoio e uso da biblioteca nos fins de semana, bem como a Diretoria de Portos e Costas, Biblioteca da Marinha e Diretoria do Patrimônio Histórico e Documentação no Rio de Janeiro.

Aos Professores Drs. Paulo Souto e Ricardo Pinto primeiro por terem acreditado no meu trabalho, segundo pelo apoio e orientação científica, fundamentais para a conclusão desta pesquisa.

À Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Arqueologia – Conservação do Patrimônio da UFPE, Professora Dra. Ana Catarina pelo apoio administrativo.

À Professora Dra. Gabriela Martin, uma das pioneiras na Arqueologia Subaquática na Europa, pelos ensinamentos, exemplo de vida e bom humor contagiante.

À Professora Dra. Anne-Marie Pessis pelos ensinamentos e pelo exemplo de dedicação à causa científica.

Aos Corpos Docentes dos Cursos de Pós-Graduação em Arqueologia – Conservação do Patrimônio, Pós-Graduação em História Pós-Graduação em Geociências e Pós-Graduação em Oceanografia da UFPE.

Aos amigos da Arqueologia Subaquática Professores Drs. Gilson Rambelli, Flávio Callipo e Ricardo Guimarães pelos ensinamentos, bibliografia e amizade.

Aos Professores Antônio Carlos Beltrão e Tadeu Costa do Centro de Ciências Biológicas da UFPE pelos ensinamentos, análises e amizade.

Aos Drs. Nelson Caldas e Carlos Villar e aos Professores Heraldo Gonçalves, Bruno Câmara e Roberto Calábria pela amizade e cooperação com a pesquisa.

Aos amigos e estudantes do Curso de Pós-Graduação em Arqueologia, pela ajuda durante nas pesquisas, em especial à Marília Perazzo.

Aos amigos e arqueólogos Marcela Valls, Mércia Carréra, Leandro Surya pelo apoio irrestrito, a qualquer hora, dentro e fora da universidade.

À minha amiga Maria Chan pelo companheirismo e dedicação, sem a sua ajuda o meu sonho não se transformaria em realidade, minha eterna gratidão.

Aos amigos de Marinha, CMG Jorge Luiz Silva e CF Marcos José Brito D'Oliveira pelo apoio e incentivo em Alagoas e no Rio de Janeiro.

Aos amigos da Secretaria da Pós-Graduação em Arqueologia Luciane Borba, Suely Silva, Sóstenes Portela e Arnaldo Oliveira pela atenção e profissionalismo.

Aos amigos Tony Macedo e Nelson Loureiro da Biblioteca de Arqueologia da UFPE, pela atenção e bibliografia disponibilizada.

Aos amigos e Instrutores de mergulho: Edísio Rocha, Fernando Paz, Gabriel Katter, José Mário Lobo, Rudy Herzog, Maxwell Dantas, Joel Calado e Gilson Guimarães pelos ensinamentos, bibliografia, fotografias, apoio logístico incentivo, informações sobre naufrágios e disponibilização das instalações da Aquáticos, Projetomar e Porto Dive.

À Dolphineye, na pessoa do fotógrafo Fernando Clark, pelas fotos e filmes, bem como a Lucio Engler da Scubatec pelos trabalhos de prospecção geofísica.

Aos funcionários do Arquivo Público Estadual João Emerenciano e da Fundação Joaquim Nabuco pelo auxílio prestado nas pesquisas bibliográficas.

RESUMO

O presente trabalho versa sobre uma nova metodologia para ser aplicada na Arqueologia Subaquática, especificamente em naufrágios, onde em um único mergulho, dependendo das condições ambientais e do suporte técnico, o arqueólogo pode coletar até 37 dados sobre um mesmo naufrágio. A metodologia dinamiza e padroniza o cabedal de informações de um dado sítio arqueológico subaquático, o qual contempla desde o tipo de ambiente do sítio, as características geológicas e hidrometeorológicas, considerando também dados sobre cronologia, porte, estado, material construtivo, particularidades dimensionais, aparelhos e acessórios, tipologia e possíveis fatores causadores do naufrágio de uma determinada embarcação. Essa metodologia foi aplicada em três cascos desconhecidos soçobrados na costa pernambucana, tendo sido possível descobrir o nome da embarcação e o fator causador de um naufrágio, determinar os fatores causadores dos outros dois, bem como confirmar o nome de um e sugerir o nome do outro, mostrando a exequibilidade desse método.

Palavras-chave: Arqueologia Subaquática; Arqueologia Marítima, Naufrágio; Metodologia.

ABSTRACT

This thesis presents a new methodology to be applied to Underwater Archaeology, more specifically to shipwrecks, such that in a single diving, depending on ambient conditions and the technical support, the archaeologist can collect till 37 data about a shipwreck.

The methodology defines an standard of data to be collected from an underwater archaeological site, ranging from type of site ambient, geological and hydrometeorological characteristics, and also considers data about age, size, state, construction material, dimensions particularities, equipments and accessories, ship typology and possible shipwreck causal factors.

This methodology was applied on three unknown wrecks in Pernambuco coast, and it was possible to discover the name and wreck causal factor of one ship, to determine the wreck causal factor for the other two, as well as allowed to confirm the second ship name and suggest the third ship name.

Key-words: underwater archaeology, maritime archaeology, shipwrecks and methodology.

SUMÁRIO

LISTA DE FOTOGRAFIAS

LISTA DE DESENHO, FIGURAS, IMAGENS E MAPAS

INTRODUÇÃO	12
Capítulo 01 – ANTECEDENTES E FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	16
1.1 – Problemas	22
1.2 – Hipóteses	22
1.3 – Metodologia	23
1.3.1 - Levantamento do Acervo Bibliográfico	23
1.3.2 – Prospecção Arqueológica	24
1.4 – Técnicas de Pesquisa	25
Capítulo 02 – ASPECTOS HISTÓRICOS DA TECNOLOGIA E CIÊNCIA DA NAVEGAÇÃO	32
2.1 – História da Navegação	32
2.2 – O Instrumental	37
Capítulo 03 – HISTÓRIA E CLASSIFICAÇÃO DAS EMBARCAÇÕES	49
3.1 – História das Embarcações	50
3.2 – Classificação das Embarcações	88
Capítulo 04 – OS NAUFRÁGIOS EM PERNAMBUCO E SUAS CAUSAS	98
4.1 – História Trágico-Marítima de Pernambuco	98
4.2 – Os Naufrágios com Localização Conhecida em Pernambuco	109
4.3 – Classificação dos Acidentes Marítimos	122
4.4 – Classificação dos Fatores Causadores de Naufrágios	136
Capítulo 5 – ANÁLISE ARQUEOLÓGICA DE NAUFRÁGIOS EM PERNAMBUCO	143
5.1 – Proposta de metodologia de levantamento de dados	143
5.2 – Os Critérios de Escolha do Naufrágio	178
5.3 – Análise Arqueológica dos Naufrágios	182
5.3.1 –Lamarão I	182
5.3.2 –“Galeão de Serrambi”	187
5.3.3 –Pirapama	197
Capítulo 6 - CONCLUSÕES	206
6.1 – A Arqueologia Subaquática como Instrumento de Identificação dos Naufrágios	212
7 – BIBLIOGRAFIA	213
GLOSSÁRIO	226

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Nº	Fotografia	Pág.
01	Aparelho empregado para detectar metais por meio de campos magnéticos.	28
02	ROV para fazer prospecção subaquática.	29
03	Sonar de varredura lateral..	29
04	Magnetômetro - aparelho utilizado para medir campo magnético..	30
05	Bússola.	38
06	Carta de Marear.	39
07	Compasso.	41
08	Balestilha.	42
09	Astrolábio.	43
10	Cronômetro.	45
11	Quadrante.	46
12	Ampulheta.	47
13	Canoas de junco confeccionadas pelos índios do lago Titicaca.	58
14	Canoa monóxila da ilha de Itaparica, Bahia, 2007.	60
15	Canoas monóxilas com flutuadores laterais em uma praia do Sri Lanka.	64
16	Canoas monóxilas com traves laterais e flutuadores em uma praia do Sri Lanka.	65
17	Canoas monóxilas indianas.	69
18	Caravela.	73
19	Coca.	73
20	Galeão espanhol de 1585.	75
21	Sistema de propulsão de pás de rodas criado por Brunel para o navio “Great Eastern”.	82
22	Savannah, o primeiro navio de propulsão mista a cruzar o oceano Atlântico e o mar Báltico.	84
23	Notícia sobre o naufrágio do <i>Clipper</i> “Stag Hound.”	195
24	Notícia sobre o leilão dos objetos salvados do <i>Clipper</i> “Stag Hound”, no Diário de Pernambuco, 15/10/1861	196
25	Vista de proa do Vapor Pirapama.	201
26	Documento da CPNCV.	203

LISTA DE DESENHOS, FIGURAS, IMAGENS E MAPAS

Nº	Desenho, Figura, Imagem, Mapa	Pág.
01	Desenho 01 – Explicativo da técnica de círculo concêntrico.	26
02	Desenho 02 - Técnica de registro em triângulos equiláteros.	27
03	Imagem 01 – Imagem por satélite.	31
03	Mapa 01 - Corrente de Benguela.	34
04	Desenho 03 – Nativo montado sobre tronco de árvore.	50
05	Desenho 04 – Vista lateral de uma pelota indígena, rio Madeira, Brasil.	53
06	Desenho 05 – Vista aérea de uma pelota indígena, rio Madeira, Brasil.	53
07	Desenho 06 – Grupo de nativos fazendo uso de uma canoa de casca de intahy.	55
08	Desenho 07. Desenho de um corte de árvore contendo a projeção estampada de uma piroga.	61
09	Desenho 08 – Construção de canoas ao modo dos índios (técnica da queima do tronco).	63
10	Desenho 09 – Balsas dos índios Paumarys no rio Purus, Brasil.	66
11	Desenho 10 – Jangada com denominações das partes.	68
12	Desenho 11 – Canoas monóxilas ligadas por tábuas.	70
13	Desenho 12 – Carraca holandesa do século XV.	74
14	Desenho 13 – Nau de guerra inglesa, <i>Sovereign of the Seas</i> .	76
15	Desenho 14 – Nau portuguesa do século XV.	77
16	Figura 01– Clipper Montezuma com todas as velas enfiadas.	78
17	Desenho 15 - <i>Pyroscaphe</i> , primeira embarcação a vapor a navegar em águas francesas.	81
18	Desenho 16 – Navio construído por Robert Fulton.	84
18	Desenho 17 – <i>Great Britain</i> - maior navio de casco de ferro da época.	86
20	Figura 02 - Classificação de embarcações.	95
21	Figura 03 – Tipo de Erros Humanos.	134
22	Desenho 18 - Quadrícula 1 madeirame queimado da escavação do Lamarão I.	139
23	Desenho 19 - Quadrícula 2 madeirame queimado da escavação do Lamarão I.	140
24	Figura 04 – Formulário de campo para coleta de dados arqueológicos.	176
25	Figura 05 – Verso do formulário de campo.	177
26	Figura 06 – Formulário de campo do Lamarão I	183
27	Figura 07 – Formulário de campo do <i>Stag Hound</i>	188
28	Figura 08 – Clipper “extreme” <i>Stag Hound</i> .	181
29	Figura 09 – Formulário de campo do vapor Pirapama	198

LISTA DE TABELAS

Nº	Tabela	Pág.
01	Tabela 01 – Tipo de acidentes na comunidade europeia entre 2007 e 2009.	128
02	Tabela 02 - Naufrágios mais importantes dos últimos dez anos ocorridos no Brasil.	135
03	Tabela 03 – Dados estatísticos de acidentes com vítimas fatais em 2006/2008.	135

INTRODUÇÃO

No estado de Pernambuco, do período do descobrimento até a atualidade, ocorreram cerca de trezentos naufrágios, dos quais 87% não têm a localização e a história conhecidas. Daqueles estudados arqueologicamente (galeão São Paulo e Lamarão I), muito ainda há por se fazer e, mesmo assim, as metodologias empregadas foram peculiares, utilizadas em momentos científicos diferentes, não existindo, portanto, uma padronização de procedimentos. Dessa forma, há uma lacuna na história pernambucana por ser preenchida.

Na tentativa de minimizar esse vazio, o presente trabalho tem como propósito estabelecer uma “Metodologia para Padronização de Procedimentos de Levantamento Arqueológico Subaquático *in loco*”, mais especificamente para naufrágios. O exemplo proposto consiste de um formulário, com uma gama variada de parâmetros observáveis, a ser preenchido inicialmente no fundo do mar e ser analisado *a posteriori* em terra.

Essa metodologia é testada por meio de um levantamento arqueológico subaquático, que utiliza o arqueólogo mergulhador para fazer o registro subaquático sistemático de três sítios de naufrágio de embarcações desconhecidas, denominadas de: Lamarão I, que repousa na plataforma continental, a doze metros de profundidade, a cerca de uma milha náutica e meia do porto do Recife, o “Galeão de Serrambi”, que está no fundo marinho da plataforma continental, a trinta e três metros de profundidade e a dezoito milhas náuticas da praia de Serrambi, município de Ipojuca, PE, e o naufrágio conhecido como Pirapama, que está na plataforma continental, a vinte e quatro metros de profundidade e a seis milhas náuticas do porto do Recife, objetivando a coleta de dados

dessas embarcações e dos seus entornos para posterior identificação dos seus nomes, das causas dos seus afundamentos, bem como fazer uma pesquisa de seus dados históricos.

A tese foi dividida em seis capítulos, sendo o primeiro constituído dos ANTECEDENTES E DA FORMULAÇÃO DO PROBLEMA, onde é explicada a tendência natural de Pernambuco para a vida marítima, em face de sua condição privilegiada de abrigo natural para embarcações, bem como de aguada, víveres e lenha para os navegantes. Nesse aspecto, Pernambuco é um importante referencial para mudança de rumo dos navegantes vindo da África ou das altas latitudes do continente sul americano, tendo o Cabo de Santo Agostinho como farol para guinar para a Europa, e a corrente de Benguela a se bifurcar defronte do continente para o norte, formando a corrente da Guiana, e para o sul, formando a corrente do Brasil, oferecendo à gente do mar não só uma visão paradisíaca do seu litoral mas, também, uma hidrovia natural.

Neste trabalho, a sustentação teórica está calcada na teoria Histórico-Cultural, nos dados históricos e de Engenharia Naval, bem como no Processualismo (Teoria dos Sistemas) em face de o navio ser visto como a união harmoniosa de vários subsistemas que se completam e em uma vertente ambiental, por entender que o mar é uma variável independente que define as limitações humanas.

O segundo capítulo trata dos ASPECTOS HISTÓRICOS DA TECNOLOGIA E CIÊNCIA DA NAVEGAÇÃO, no qual são enfatizados aspectos da história da navegação e o instrumental utilizado pelos navegadores na época dos descobrimentos

O capítulo seguinte versa sobre a HISTÓRIA E CLASSIFICAÇÃO DAS EMBARCAÇÕES, onde se faz uma retrospectiva da história das embarcações, descrevem-se algumas embarcações primitivas, navios à vela e a vapor, culminando com sua classificação.

O quarto capítulo trata dos NAUFRÁGIOS EM PERNAMBUCO E SUAS CAUSAS onde se faz uma descrição da história trágico-marítima de Pernambuco e são apresentados os conceitos de acidentes marítimos, sob a ótica de diversos órgãos

reguladores e fiscalizadores da navegação, bem como são definidos os oito fatores causadores de naufrágios, sob a ótica da arqueologia subaquática. A seguir, ordenam-se os dados de trinta e nove cascos soçobrados com localização conhecida até agora e, quando possível, definem-se os fatores causadores desses naufrágios e descrevem-se os demais dados históricos obtidos em pesquisas bibliográficas.

O penúltimo capítulo A ANÁLISE ARQUEOLÓGICA DE NAUFRÁGIOS EM PERNAMBUCO propõe um método para levantamento de dados arqueológicos subaquáticos. Cabe ressaltar que os três capítulos anteriores, onde são abordados, de forma sucinta, a evolução das embarcações ao longo do tempo e sua classificação, a história da navegação, a evolução do instrumental para orientação da navegação de modo a se chegar ao destino desejado, bem como o conceito de acidentes marítimos e fatores causadores de naufrágios, fornecem os subsídios mínimos e necessários para que a metodologia possa ser aplicada. Também são apresentados os critérios de escolha dos naufrágios, faz-se o levantamento arqueológico dos vestígios dos naufrágios conhecidos como Lamarão I, “Galeão de Serrambi” e Pirapama, sob o enfoque da “Metodologia para Padronização de Procedimentos de Levantamento Arqueológico Subaquático *in loco*” proposta neste trabalho, com o intuito de se obter dados dessas embarcações e dos seus entornos visando a posterior identificação dos seus nomes, sobretudo das causas dos seus afundamentos, bem como contextualizar historicamente essas embarcações.

O último capítulo CONCLUSÕES faz uma síntese dos resultados obtidos neste trabalho, bem como discorre sobre a Arqueologia como um instrumento para localizar e identificar naufrágios, bem como confirmar ou não dados históricos. Aborda também as as limitações deste trabalho e propõe possíveis pesquisas futuras.

A Arqueologia Subaquática é um ramo da Arqueologia Histórica que tem menos de cinquenta anos de existência no Oriente, cujo precursor foi o americano Georg Frederic Bass, que desenvolveu um trabalho multidisciplinar em Yassi Ada, Turquia (BASS, 1969).

A Arqueologia Subaquática Brasileira começou no Nordeste do Brasil, no início na década de 1970, com os trabalhos efetuados pela Marinha do Brasil nos estados da Bahia e de Pernambuco, recuperando artefatos dos galeões Sacramento e São Paulo (CUNHA, 1990, 1994 e MELLO NETO, 1998). O trabalho seguinte realizado em Pernambuco, pela UFPE, no primeiro decênio do presente século, com o estudo de um naufrágio na área de fundeio externo do porto do Recife (RIOS, 2007).

Devido ao pouco tempo de existência, a Arqueologia Subaquática ainda está em fase de desenvolvimento e muito ainda precisa ser feito. Os trabalhos desenvolvidos pelas universidades brasileiras na área de Arqueologia Subaquática de outras regiões do Brasil são voltados para Gravuras Rupestres, Fortificações Submersas, Sambaquis de áreas intertidais¹, Sítios Depositários, Antropologia Biológica e Sítios de Naufrágios (BAVA DE CAMARGO, 2002 e 2009; CALIPPO, 2004 e 2010; CUNHA, 2008; DURAN, 2008, GUIMARAES, 2009, RAMBELLI, 1998 e 2007 e PEREIRA *et ali*, 2009).

No nordeste, este vem a ser o quarto trabalho científico sobre o tema, o primeiro em termos de Doutorado e o segundo desenvolvido na UFPE, desta vez com o auxílio financeiro do CNPq.

¹ Áreas sujeitas as variações de marés.

Capítulo 1

ANTECEDENTES E FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

A arqueologia é uma ciência que estuda o passado do homem por meio dos seus vestígios materiais (RENFREW e BAHN, 1993). Nesse contexto, pode-se subdividir a arqueologia em Histórica e Pré-Histórica, estando a arqueologia subaquática, normalmente, inserida no âmbito da Arqueologia Histórica. No entanto, na região amazônica, já existem pesquisas de arqueologia subaquática com enfoque em Arqueologia Pré-Histórica (PEREIRA *et ali*, 2009).

No presente trabalho, o enfoque de pesquisa é a arqueologia subaquática. Esta se diferencia-se da arqueologia efetuada em terra firme apenas no que diz respeito às adaptações das técnicas arqueológicas ao ambiente aquático. As diferenças relacionadas à prática da pesquisa subaquática *in loco*, quando comparada à pesquisa realizada em terra, estão nas características específicas do ambiente aquático (RAMBELLI, 2003). Os principais fatores limitantes são o tempo de exposição do mergulhador a determinada pressão hidrostática, a quantidade de ar que ele leva em cada cilindro de mergulho e o frio. Essas dificuldades são relativamente resolvidas com o uso de equipamentos de mergulho apropriados para cada tipo de pesquisa e um tipo de mistura gasosa adequado para uma profundidade específica.

A arqueologia necessita do auxílio de diversas ciências para construir uma base de dados e informações que permita ao pesquisador obter uma visão multifacetada do objeto pesquisado. No campo da Arqueologia Subaquática, trabalha-se conceitualmente com

disciplinas inseridas nas três áreas do conhecimento científico (Ciências Exatas, Humanas e da Natureza). Essas disciplinas, quando trabalhadas conjuntamente focando a mesma problemática, permitem utilizar conceitos advindos de campos científicos distintos. Têm-se assim, diferentes áreas científicas trabalhando com enfoque em um mesmo objeto de estudo. Dessa forma, o objeto passa a ser tratado de maneira singular, observando suas especificidades.

Os conceitos são representações de um ser por meio de suas características gerais, sendo, portanto, definidos como unidades de pensamento. Para se definir os conceitos é necessário buscá-los através de análises das expressões linguísticas do conhecimento (BUNGE, 1973). Os conceitos devem ser definidos de forma clara e precisa, evitando, portanto, espaços para ambiguidades. Na arqueologia, torna-se premente a necessidade de utilizar universos conceituais precisos, uma vez que essa disciplina trabalha com campos epistemológicos distintos.

Os conceitos e metodologias aplicados à arqueologia subaquática estão vinculados à compreensão do cenário natural, seja ele marítimo, fluvial ou lacustre. Quando se trabalha com naufrágios, objeto de estudo do presente trabalho, deve-se observar que as embarcações soçobradas possuem um duplo valor: o ambiental, percebendo a embarcação como parte integrante do sistema aquático, formando a mesma um substrato para vida marinha para criação de uma nova biota; o arqueológico, tomando a embarcação como elemento arqueológico e objeto de estudo para a compreensão de sociedades passadas.

Na dimensão ambiental, a embarcação está continuamente sofrendo com os impactos do seu meio ambiente, a qual pode responder de forma positiva ou não. A embarcação, navegando por mares ou rios, passa a agregar em seu casco e em seu interior (quando transportando água de lastro²), testemunhos da vida aquática de várias localidades. Desse modo, age como um fator disseminador de espécies, tornado-as, de certa forma, cosmopolitas, transpondo barreiras físicas que, normalmente, o animal ou

² Quando entregam a sua carga, os navios ficam em lastro (com os porões vazios). Como a estabilidade fica comprometida, eles aspiram água de um determinado local para dentro de seus tanques com o propósito de ficarem pesados e deveriam liberar essa mesma água a mais de 50 milhas da costa, o que não acontece normalmente.

vegetal levariam anos ou talvez nunca pudessem transpor em virtude da restrição de mobilidade ou de barreiras termais. Essas espécies animais e vegetais passam a se fixar em novas biotas, assumindo a condição de espécie exótica.

A embarcação, quando naufragada, passa a ser utilizada pelos animais e vegetais do meio ambiente como um novo substrato disponível para fixação. Passará a existir, dessa forma, uma sucessão ecológica, onde serão fixadas centenas de espécies em todos os compartimentos da embarcação, assumindo assim a função semelhante a de um recife artificial.

Na dimensão arqueológica, a embarcação representa o desenvolvimento de uma série de metodologias e técnicas de expressão cultural de um povo, adaptadas às especificidades ambientais. Cada construtor naval³ possui particularidades na construção da embarcação, imprimindo assim, uma característica própria na adoção de materiais construtivos e seu emprego, utilização de tecnologias navais que influenciam nas relações de comprimento, boca e calado e outras características construtivas, ou mesmo na escolha da equipagem e sua distribuição à bordo.

Quando o arqueólogo se depara com os vestígios de um naufrágio, nem sempre é possível identificar, de imediato, a tipologia do mesmo, as suas causas e toda informação social que tais vestígios podem representar. Dessa forma, só a arqueologia subaquática, por meio das técnicas utilizadas no mergulho, pode responder a esses questionamentos, contradizendo ou reforçando a historiografia.

Os sítios arqueológicos são entendidos como o registro tangível de um lugar de atividade humana do passado. São compreendidos como um conjunto de indícios vestigiais e espaciais que permite, a partir de pesquisas intensivas e sistemáticas na área, reconstituir o *modus vivendi e operandi* de sociedades passadas. Nesse contexto, o naufrágio passa a ser um sítio arqueológico subaquático⁴, testemunho de um dado

³ Percebe-se aqui construtor naval não como indivíduo, mas como a expressão de um grupo.

⁴ Entende-se por sítio arqueológico de naufrágio a qualquer lugar, seja embaixo d'água, em zona intertidal ou em terra firme, onde existam testemunhos da cultura material de atividades humanas.

momento da história. Esses sítios fazem parte do ecossistema humano⁵, uma vez que foram vetores de desenvolvimento mercantil, social, temporal e espacial do homem, captando tecnologias em lugares longínquos e difundindo-as em outras localidades.

Os vestígios arqueológicos encontrados no interior dos naufrágios podem ajudar a identificar a identidade da embarcação, bem como traçar, de forma nítida, os lugares por onde esta navegou. A cultura material contida no interior dos naufrágios também externa o desenvolvimento técnico de um dado grupo. Isso se dá, pois as características dos vestígios encontrados, quando analisadas por especialistas, podem auxiliar na identificação da nacionalidade do naufrágio bem como da sua identidade⁶. A interpretação dos vestígios também pode sugerir a estratificação social da tripulação por meio da análise e da distribuição espacial da cultura material.

Um fator que deve ser levado em conta na análise de um naufrágio vem a ser a relação entre o meio ambiente e a cultura. Essa relação é necessária para compreensão da adaptação do homem ao ecossistema, tendo em vista que a cultura é compreendida como “um significado extra-somático da adaptação humana” (BINFORD, 1968). A partir dessas análises, observam-se as estratégias adaptativas relacionadas com o meio-ambiente aquático. Essas estratégias possuem um caráter cultural, uma vez que operam em resposta às limitações do meio ambiente que determinam o alcance dos comportamentos em relação ao cenário ambiental (BUTZER, 1984).

O conceito de adaptação trabalhado por Butzer está relacionado às estratégias de sobrevivência do homem, enquanto que o conceito de adaptabilidade está vinculado à capacidade de ajuste de um sistema cultural a um dado meio (BUTZER, 1984). Esses conceitos podem ser aplicados de forma direta no contexto da arqueologia subaquática, uma vez que, o homem, fazendo uso da sua inteligência e também da observação de

⁵ “Os ecossistemas humanos diferem dos ecossistemas biológicos modais tanto em classe como em grau. Para começar, a informação, a tecnologia e a organização social desempenham indiscutivelmente um papel muito mais importante. Mas, entretanto, o mais importante é que os indivíduos e grupos humanos têm uma capacidade única de comportamento intencional no que intervém: A) a adequação dos objetivos e dos recursos; B) a transformação dos fenômenos naturais para alcançar os objetivos; C) a capacidade de considerar esses objetivos sem necessidade de alcançá-los” (BUTZER, 1984).

⁶ O conceito de identidade aqui trabalhado refere-se ao conjunto de dados que compõe a embarcação as quais podem permitir ao pesquisador identificar qual era essa embarcação, podendo, até mesmo, chegar ao seu nome.

outros animais no seu habitat, aprendeu a interpretar a natureza ao seu redor e passou a tirar proveito desse conhecimento para viver em diversos tipos de ambientes, às vezes adaptando-se ou modificando-o em proveito próprio, por questões teleonômicas⁷. De posse desse conhecimento, acumulado por milhares de anos, ele adaptou-se a ambientes diversos, tais como florestas, savanas, charcos, estepes, desertos, montanhas, lagos e posteriormente ao mar.

Entretanto, um dos maiores desafios só começou a ser vencido em períodos mais recentes. Da utilização de um simples tronco como meio de transporte para vencer a correnteza de um rio de uma margem a outra, usando as mãos como ferramenta de propulsão e os pés como direção, até a navegação com pequenas embarcações em lagos e rios, o homem viu-se diante da necessidade de desenvolver uma tecnologia apropriada para a navegação marinha costeira ou de cabotagem e, posteriormente, em mar aberto, nas navegações oceânicas de longo curso.

O mar é um ambiente adverso ao homem, pelas suas mudanças climáticas bruscas, pelo balanço, pelo sol abrasador, a falta de água doce e a limitação do espaço físico dentro de uma embarcação. Dessa forma, pode-se tratar o mar como uma variável independente que define as limitações da intervenção humana. Esta abordagem permite, sobretudo, documentar cronologicamente os vestígios culturais, associando-os à sedimentologia marinha.

A embarcação, por sua vez, representa o desenvolvimento de uma série de metodologias e técnicas de expressão cultural de um povo. Os seus tripulantes captam e transmitem por onde passam a cultura e a tecnologia de diversas regiões. Recebem também influências dessas passagens, sendo, portanto, a embarcação um fator aglutinador e disseminador de diversidade cultural. Assim sendo, é preciso ter muito cuidado com os vestígios, no que concerne à sua caracterização e possíveis distorções.

⁷ Conjunto de comportamentos etológicos destinados a criar meios para a sobrevivência.

A vida no mar tem as suas peculiaridades, diferindo da vida em terra. No mar, o navio é o habitat, meio de transporte, trabalho e lazer de indivíduos. Existem grupos específicos de pessoas para cada tarefa a bordo, com suas respectivas hierarquias⁸.

Como não existem navios-oficina fundeados em alto mar, tudo tem que ser bem planejado para que não ocorram imprevistos com uma embarcação. Esses acontecem, na maioria das vezes, em função da limitação da capacidade de resolução de problemas na mesma, não existindo, portanto, ajuda imediata para sanar dificuldades emergenciais em um ponto longínquo do oceano, acarretando, na maioria das vezes, em naufrágios.

Antigamente, o número de navios era bem menor que na atualidade. Nem todos os países tinham condições de possuir uma armada capaz de projetar poder sobre a terra, ou mesmo uma frota para se aventurar em expedições mercantis. Portanto, a primeira forma de se identificar um navio era por meio da bandeira que estava desfraldada no mastro principal ou no de ré. Outra forma de identificação exigia familiaridade com os navios de diversos países e conhecimento técnico para diferenciar uma embarcação portuguesa de uma espanhola ou holandesa, quando o seu mastro principal não ostentasse um pavilhão ou estandarte do país de origem.

Assim, o tamanho, o formato, a ornamentação do espelho de popa, os detalhes do bico de proa, o tipo de aparelho de fundeio ou mesmo o traje da tripulação eram capazes de identificar a origem de um navio, com certo grau de certeza, em uma simples inspeção visual.

Quando se refere aos naufrágios, a identificação e análise do contexto do sítio arqueológico tornam-se mais complexas, uma vez que se trabalha com fragmentos de sistemas de informações. Dependendo do estado da embarcação, o pesquisador pode ou não, por meio dos vestígios, identificar a embarcação e as causas do naufrágio.

Atualmente, os grupos de pesquisa utilizam procedimentos próprios para realização dos trabalhos relacionados aos naufrágios. Cada grupo utiliza-se de conceitos e

⁸ Gradação de autoridade.

metodologias próprias, tornando, dessa forma, a pesquisa no campo da arqueologia subaquática regionalizada. Um aspecto importante para o desenvolvimento da pesquisa é a padronização de metodologias e conceitos, para que haja, dessa forma, uma uniformidade de procedimentos e critérios de análise dos sítios de naufrágios.

1.1 - Problemas

Observa-se a necessidade de uma padronização metodológica para pesquisas intensivas e sistemáticas em naufrágios.

A problemática levantada baseia-se no questionamento acerca do que pode ser feito no sentido de padronizar procedimentos para nortear a análise de naufrágios. Assim, torna-se premente questionar quais seriam os dados relevantes a serem considerados no sítio de naufrágio para que se consiga chegar à identidade da embarcação e a causa do naufrágio.

1.2 – Hipóteses

A necessidade de atrelar a metodologia empregada para orientar a análise dos naufrágios à hipótese proposta permitiu estabelecer a criação de um modelo de formulário adaptado ao ambiente aquático, de longa duração, o qual permite padronizar as informações acerca de diferentes naufrágios. A hipótese de trabalho está calcada na real possibilidade de criar um padrão de levantamento de informações para orientar a análise de naufrágio, tendo também como fio condutor a análise ambiental do entorno do sítio arqueológico e as informações específicas de cada naufrágio.

1.3 - Metodologia

A metodologia ora apresentada refere-se aos procedimentos realizados para a pesquisa referente à análise e identificação dos sítios arqueológicos de naufrágios. São eles: levantamento do acervo bibliográfico, prospecção arqueológica e levantamento imagético subaquático, entrevistas pessoais não-estruturadas.

1.3.1 - Levantamento do Acervo Bibliográfico

A primeira etapa da pesquisa está relacionada aos levantamentos: bibliográficos (livros, relatórios, pareceres e registros); cartográficos (mapas, fotos aéreas, cartas e plantas); iconográficos (desenhos, croquis e fotografias).

O levantamento bibliográfico busca contextualizar a embarcação, objeto de estudo do trabalho, ao longo da história, com sua evolução e tecnologias, subsidiar a história trágico-marítima, localizar e identificar os naufrágios na costa pernambucana e conceituar os acidentes e fatores causadores de naufrágios.

Faz-se análise dos naufrágios existentes na costa na costa Pernambucana, utilizam-se as fontes primárias e secundárias para contrapor as informações coletadas e assim confirmar ou não a existência dos mesmos.

A análise cartográfica permite identificar toponímias que remetem a naufrágios bastante antigos, bem como localizar alguns naufrágios plotados na carta náutica. Outro aspecto da análise cartográfica está na caracterização ambiental da área pesquisada, de forma a permitir a observação e estudo da distribuição dos recifes de arenito ao longo da costa, os perigos isolados e altos fundos, os baixios e as diversas isóbatas alusivas à plataforma continental.

1.3.2 – Prospecção arqueológica

A segunda etapa dessa pesquisa compreende a realização de prospecções arqueológicas na costa de Pernambuco e, para dar início à pesquisa, é necessário solicitar a autorização e/ou permissão junto ao órgão competente (IPHAN, Marinha do Brasil e IBAMA⁹).

O reconhecimento do local das ocorrências arqueológicas dá-se *in loco*. Aplica-se a metodologia proposta neste trabalho a fim de validá-lo, coletando os dados necessários para preenchimento dos protocolos de campo propostos neste trabalho.

A prospecção deve ser feita em condições ambientais adequadas e favoráveis ao mergulho, utilizando-se as técnicas de pesquisa adequadas. A partir de informações prévias sobre localização do naufrágio,

Após o preenchimento do protocolo dá-se início ao Levantamento Imagético da área do sítio arqueológico. Inicialmente realiza-se a filmagem do contexto do sítio, dividindo-o em quadrantes nas direções N, S, E e W. O próximo passo consiste na filmagem por quadrante e posteriormente faz-se a tomada dos vestígios em cada quadrante. Atenção especial deve ser dada ao sentido da corrente, pois ela indica a direção da dispersão dos artefatos e, dependendo do tamanho e peso do artefato, o mesmo pode estar a poucos ou a centenas metros do naufrágio.

Para o registro fotográfico, devido às limitações de visibilidade da água, as tomadas fotográficas são realizadas apenas de forma micro, ou seja, são registrados apenas os vestígios. Para registrar os sítios utiliza-se uma filmadora Sony HDR-XR200, caixa Light & Motion Sting Ray, uma câmara fotográfica Nikon D-90, caixa estanque aquática AD90, flashes C&C YS120.

⁹ A solicitação ao IBAMA quando estiver em um a Área de Proteção Ambiental (APA).

Com o propósito de dirimir dúvidas e padronização dos trabalhos, todos os procedimentos a serem executados embaixo d'água devem ser discutidos entre os membros das equipes de mergulho e, se necessário, ensaiados na superfície, uma vez que o tempo de mergulho é limitado. Isso se dá, pois, não havendo disponibilidade de equipamentos para comunicação entre mergulhadores embaixo d'água, tipo máscaras full face, perde-se muito tempo escrevendo em prancheta ou comunicando-se por meio de código de sinais.

1.4 - Técnicas de Pesquisa

O registro sistemático subaquático pode ser realizado de forma direta ou indireta. A forma direta é aplicada em prospecção de áreas pequenas e pouco profundas, de no máximo 100 m de extensão, dependendo da profundidade, utilizando o mergulhador. Para extensões maiores, a prospecção é realizada de forma indireta, sem fazer uso do mergulhador, empregando apenas a tecnologia existente. A prospecção indireta é utilizada para identificar os pontos possíveis de localização de um sítio e assim permitir a prospecção direta.

As técnicas empregadas para localizar ou dimensionar os sítios arqueológicos subaquáticos de forma direta são: círculos concêntricos, registro em linha (retângulos)¹⁰, triângulos equiláteros, planadores¹¹, scooters¹² e detectores de metais. A técnica a ser empregada vai depender, diretamente, das condições de visibilidade da água e da velocidade das correntes.

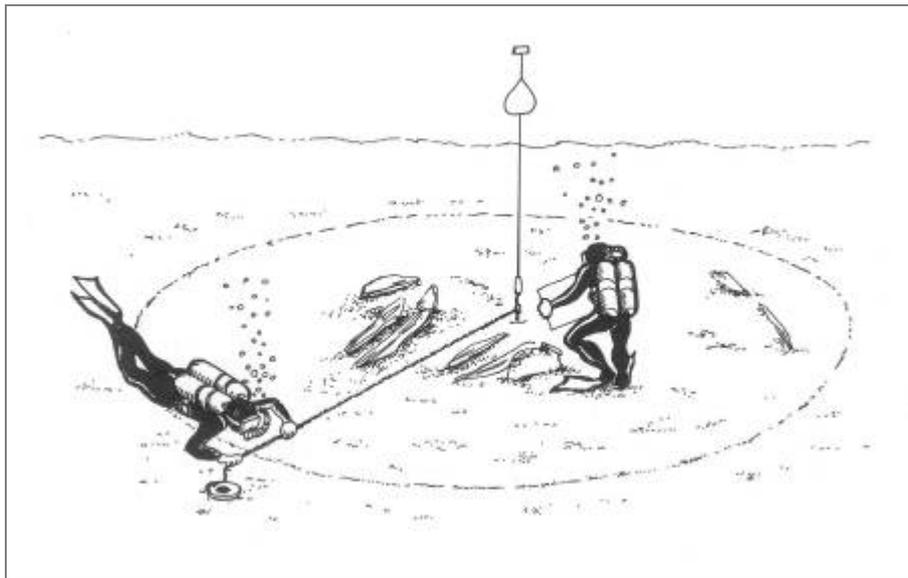
¹⁰ Técnica utilizada para localização de naufrágios ou vestígios arqueológicos em grandes áreas. Consiste na delimitação de espaços, normalmente retângulos, com dimensões maiores que 50 m.

¹¹ Técnica utilizada para localização de vestígios em áreas maiores que 200m. O mergulhador, fazendo uso de um planador de madeira ou de fibra de vidro, é rebocado por um barco percorrendo grandes áreas.

¹² Técnica utilizada para percorrer grandes áreas sem, o mergulhador, exercer grandes esforços. O *scooter* consiste em um propulsor elétrico, alimentado por bateria, que é guiado pelo mergulhador.

No presente trabalho, para se fazer análise das embarcações Lamarão I, “Galeão de Serrambi” e Pirapama, as técnicas de levantamento de distribuição de vestígios utilizadas são: círculos concêntricos, triângulos equiláteros e detectores de metais.

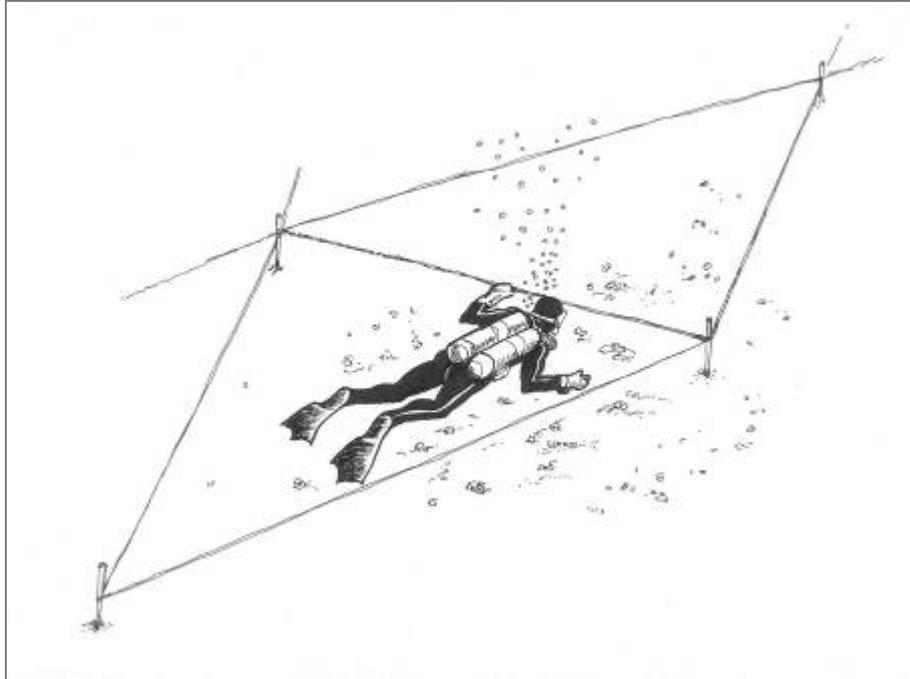
A técnica de círculos concêntricos consiste em, ao se localizar vestígios arqueológicos em um sítio de naufrágio com pouca visibilidade, inserir uma haste de metal com um arganel amarrado à extremidade de um cabo no ponto de maior concentração de vestígios. Na outra extremidade do cabo, encontra-se presa uma bóia que serve para marcar a posição do naufrágio e como referência para obtenção do ponto do GPS. No arganel amarra-se uma trena de 50 m a 100 m e, dependendo da visibilidade, posicionam-se pesquisadores em intervalos de 1, 2 ou 5m, a uma distância de 1 m do fundo, fazendo-se um círculo completo em volta dos vestígios. Essa técnica permite ao pesquisador localizar vestígios em águas de pouca visibilidade em um raio de até 100m.



Desenho 01 – Explicativo da técnica de círculo concêntrico.
Fonte: Rambelli. 2002.

A técnica de triângulos equiláteros consiste em traçar uma linha mestra no centro da área do naufrágio e, a partir dessa linha, estabelecer triângulos equiláteros com o uso de 3 cabos de 5 metros colocado entre estacas aumentando paulatinamente a área prospectada. Essa técnica permite que o pesquisador trabalhe em qualquer direção, em

áreas extensas, com muita precisão. É indicada para terrenos planos argilosos ou arenosos.



Desenho 02 - Técnica de registro em triângulos equiláteros.
Fonte: Rambelli, 2002.

O equipamento empregado para localização de artefatos metálicos na subsuperfície¹³ é o detector de metais. Esse aparelho faz uso de ondas eletromagnéticas que, ao localizar um campo magnético de materiais ferrosos, pode emitir um sinal sonoro ou acusar visualmente no monitor do próprio aparelho. Essa técnica propicia ao pesquisador localizar, de forma mais precisa e segura, artefatos que não estão em seu campo visual.

¹³ Encobertos pelo sedimento.



Fotografia 01 – Aparelho empregado para detectar metais por meio de campos magnéticos.
Fonte: Carlos Rios.

Existem outras técnicas como o registro em pêndulos, em linhas direcionais, em corredeiras, mas quem vai determinar qual é a técnica mais apropriada é o arqueólogo que levará em consideração as condições impostas pelo ambiente.

As técnicas e equipamentos utilizados para localizar ou dimensionar os sítios arqueológicos subaquáticos de forma indireta são: *Remote Operating Vehicle (ROV)*¹⁴, Sonar de Varredura Lateral, Magnetômetro de Prótons, Câmera de Vídeo¹⁵ e Imagens de Satélites¹⁶. Essas técnicas são empregadas para localização de naufrágios em grandes áreas.

¹⁴ O ROV é um aparelho submersível que vai a grandes profundidades, sendo alimentado por energia elétrica por meio de cabos. Esse aparelho possui máquina fotográfica, circuito fechado de TV e braços articulados com pinça para coleta de material.

¹⁵ Esse instrumento fica acoplado dentro de um cilindro puxado próximo ao fundo do mar por um cabo ligado a embarcação. Essa câmera permite ver, em tempo real, o fundo do mar.

¹⁶ Imagens captadas por satélites utilizadas com propósito de localizar vestígios de naufrágios ou construções submersas em águas de excepcional visibilidade.



Fotografia 02 – ROV para fazer prospecção subaquática.
Fonte: Carlos Rios.

Os registros subaquáticos sistemáticos indiretos utilizados no presente trabalho são o Sonar de Varredura Lateral (*Side Scan Sonar*) e o Magnetômetro de Prótons, a fim de localizar vestígios das embarcações soçobradas.



Fotografia 03 – Sonar de varredura lateral
Fonte: Carlos Rios.

A utilização do Sonar de Varredura Lateral consiste em lançar na água o aparelho acoplado a um cabo guia e a um cabo de fibra ótica. Esse aparelho emite um feixe sonoro que vai até o fundo do mar, que é refletido, captado pelo aparelho e traduzido em imagens da topografia do fundo do mar em tempo real. As imagens mostram nitidamente as formas geológicas do leito marinho além de permitir localizar possíveis vestígios de naufrágios que estejam dispersos.

O Magnetômetro de Prótons é um aparelho lançado na água, semelhante ao SSS. No entanto, esse aparelho identifica anomalias magnéticas provocadas por acúmulos de metais em pontos determinados, os quais podem ser traduzidos por chapas de ferro de um navio ou cavilhas de bronze de uma embarcação de madeira. Essa técnica não desenvolveu a contento, pois não há imagem como no sonar de varredura lateral na informação produzida. Isso porque a informação é traduzida em forma de gráfico, não especificando se o material metálico é oriundo ou não de um naufrágio. A utilização dessa técnica obriga o pesquisador a lançar uma equipe de mergulhadores para confirmar a existência ou não de um naufrágio.



Fotografia 04– Magnetômetro - aparelho utilizado para medir campo magnético.
Fonte: Carlos Rios.

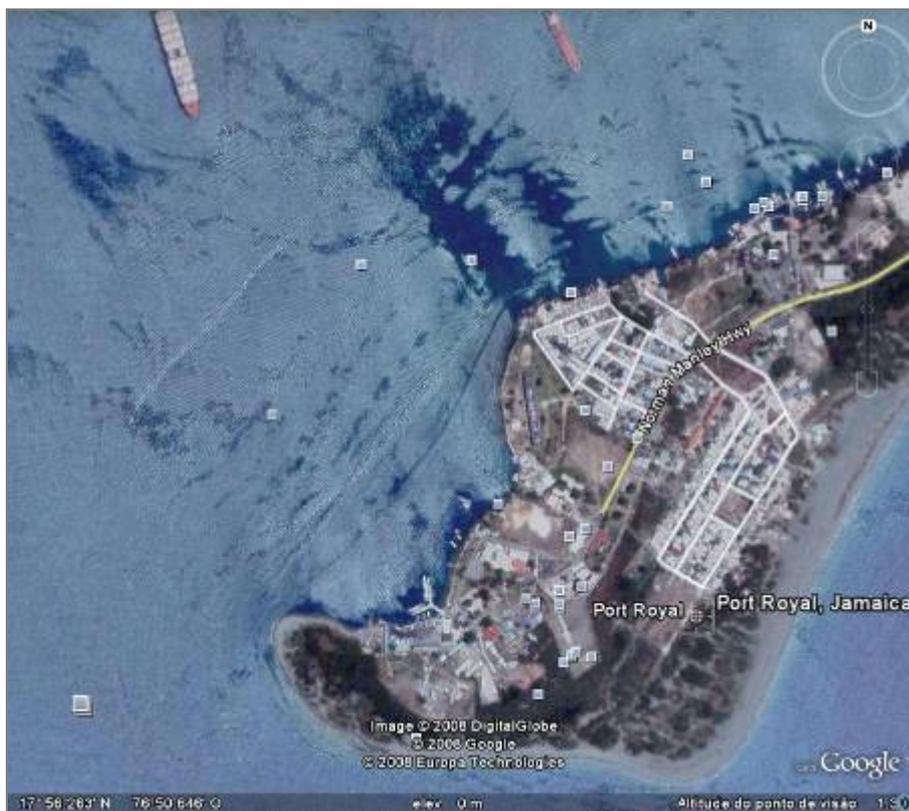


Imagem 01 – Imagem por satélite.
Fonte: Google

Capítulo 2

ASPECTOS HISTÓRICOS DA TECNOLOGIA E CIÊNCIA DA NAVEGAÇÃO

2.1 – História da Navegação

Trinta anos depois de consolidada a dinastia de Avis (1385), começaria o périplo marítimo português com a tomada da pequena cidade-mercado de Ceuta, de população árabe, às margens africanas do Mediterrâneo, com uma frota de vinte galeras, estando à frente da armada o infante Dom Henrique com apenas 21 anos de idade.

Em 1415, ao dominar a pequena cidade, Dom Henrique observou as diferenças marcantes do padrão de vida que levavam os habitantes de Ceuta em relação aos portugueses. Muito além da riqueza de metais preciosos, os mouros dispunham de grandes quantidades de especiarias como canela, cravo, gengibre e pimenta, bem como suprimentos generosos de trigo, arroz e sal. Foram também observados o acabamento das residências com terraços de mármore e tapetes persas sobre pisos de mosaico (DANTAS, 2007; VELHO, 1998).

Um ano após a tomada de Ceuta, o próprio Dom Henrique foi nomeado provedor das despesas daquela cidade e, passados dois anos, ele retornou para uma estada naquela cidade e descobriu que toda aquela riqueza advinha de lugares distantes como Bagdá, Egito e Índia por meio de caravanas pelo deserto. Entretanto, com a invasão portuguesa, os árabes passaram a evitar Ceuta, tornando-a sem atrativos.

O único fruto imediato da tomada daquela região foi a eliminação dos piratas que faziam do lugar ponto de partida para butins diversos, ficando o Estreito de Gibraltar livre para a navegação entre o Mediterrâneo e a costa atlântica da Europa.

O monopólio do comércio pelo Mediterrâneo era e continuava nas mãos das repúblicas marítimas de Veneza e Gênova que mantinham laços comerciais com os mouros, recebendo as mercadorias pela via marítima e distribuindo pela via terrestre para toda a Europa.(CAMINHA, 1980).

Quatro anos depois da tomada de Ceuta, foi a vez da redescoberta do arquipélago da Madeira por João Gonçalves Zarco, cujas ilhas ficam a 500 km do continente Africano e a 1000 km de Portugal, tendo sido iniciado o processo de colonização da ilha principal. A colonização do arquipélago teria a sua importância estratégica para Portugal, uma vez que as ilhas e outros lugares ao longo do continente seriam escolhidos para a instalação de feitorias.

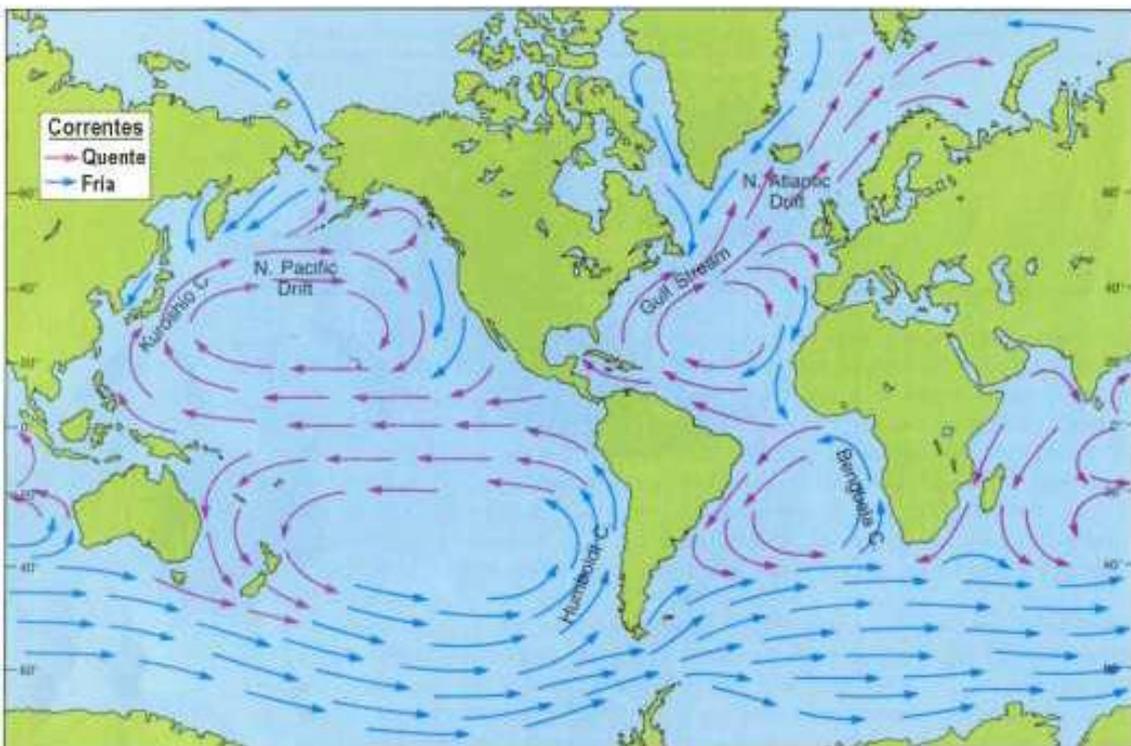
Portugal, com o intuito de descobrir um caminho marítimo para as Índias, começou a tentar a navegação costeira pelo continente Africano em meados de 1420 e o primeiro obstáculo foi o Cabo Bojador. Situado na latitude 26° 21'N e longitude 16° 08' W, é naquele local que a costa muda, de maneira significativa, de direção. O rumo de uma embarcação antes do cabo era E-WSW (leste-oeste sudoeste), depois do cabo, a costa inflete para N-SSW (norte-sul sudoeste) (DANTAS, 2007; VELHO, 1998; ALBUQUERQUE, 1975).

Do Bojador em diante, a corrente das Canárias fica paralela à costa de norte a sul. Por outro lado os ventos dominantes são do quadrante norte, ou seja, todos os vetores empurram uma embarcação à vela para o sul. A princípio, a natureza estava a favor do navegador, uma vez que o intuito era ir para o sul. Entretanto, a volta seria feita contra a corrente das Canárias e contra o vento.

Depois de passados 14 anos de tentativas infrutíferas, só em 1434 é que o navegador Gil Eanes consegue achar o caminho de volta e fazer o reconhecimento das

condições e problemas locais para vencer esse obstáculo. O Bojador foi esquecido, ficando as recomendações do navegador e geógrafo Duarte Pacheco sobre o tema:

(...) Irá fora do Bojador em mar dele oito léguas, e não deve fazer outro caminho, porquanto este cabo do Bojador é muito perigoso, por causa de uma muito grande restinga de pedra que dele sai ao mar mais de quatro ou cinco léguas, na qual já se perderam alguns navios por mau aviso; e este cabo é muito baixo e todo coberto de areia, e tem fundo tão apracelado que está homem em dez braças e não vê a terra pela sua baixeza; e a costa que vem do Cabo de Não para o Bojador toda é muito baixa (...)



Mapa 01 - Corrente de Benguela.
Fonte: www.fisica.ufpr.br

Em face aos problemas enfrentados pelos constantes ataques às caravanas que traziam especiarias do Oriente, bem como ao grande número de atravessadores que faziam com que os preços das mercadorias aumentassem durante o século XV, além da

mudança geopolítica com a queda de Constantinopla para os turcos em 1453, os portugueses decidiram que deveriam negociar diretamente com os comerciantes daquelas terras longínquas.

Para alcançar o efeito desejado nesse ambicioso projeto, Portugal decidiu que era necessário explorar a costa atlântica da África e encontrar uma passagem ao sul do continente africano para chegar às Índias, negociar diretamente com os comerciantes locais para trazer a salvo, e em tempo hábil, as mercadorias de que tanto necessitava.

A partir de 1456, o ritmo das navegações para a costa da África passa a ser bastante incrementado, tendo Cadamosto explorado a costa da Guiné. Diogo Cão desce a costa ultrapassando o rio do Padrão (antigo Congo Belga, atual República Democrática do Congo), chegando até Angola e, em 1485, alcança Cape Cross na Namíbia (próximo ao Trópico de Capricórnio, 23° 30'). Em 1487 Bartolomeu Dias consegue contornar o cabo das Tormentas, atingindo o que ele batizou de baía de São Braz (hoje Mossel Bay, na África do Sul) (DANTAS, 2007).

O transporte dessas mercadorias só se justificaria economicamente se fosse feito em embarcações capazes de transportar grande quantidade de carga, prover a sua própria defesa às ameaças externas e suportar as mudanças das condições de mar ao longo da derrota de ida e volta de 12.960 milhas náuticas (24.000 quilômetros) entre Portugal e as Índias.

Além dos problemas de transporte, Portugal teria que desenvolver tecnologias ou apropriar-se das existentes em diversas áreas do conhecimento que iam desde a nutricional (conservação de alimentos) e médica (atendimento a todo tipo de patologia e acidentes de trabalho), passando pela cartografia (confecção de mapas), navegação astronômica (posicionamento no mar) até questões de ordem logística como reparo de embarcações, reposição de suprimento de água e alimentos, armazenamento de pólvora, distribuição de mercadorias no navio, finalizando com a formação e reposição de pessoal especializado nos diversos setores que compõem uma embarcação.

Como se tudo isso não bastasse, havia a necessidade de construir postos de abastecimento distribuídos geograficamente e em intervalos regulares, nos dois continentes, para estocar víveres, madeiras, cordames e velas, especiarias, escravos e produtos minerais para serem enviados para o reino. Esses lugares foram chamados de feitorias (PESTANA, 2000).

Durante o período exploratório, utilizava-se principalmente a caravela, embora tenham sido empregadas outras embarcações menos conhecidas como a barca¹⁷, o barinel¹⁸ e o bergantim¹⁹, principalmente na costa africana. Quando o comércio já estava estabelecido, outras embarcações com maior capacidade para transportar cargas foram utilizadas, como a nau e o galeão (BARATA, 1975).

A resposta portuguesa para a exploração da costa africana foi sendo desenvolvida por todo o século XV, adentrando no XVI, quando Gil Eanes, no comando de uma barca, dobrou o cabo Bojador em 1434, e navegadores como Gomes Eanes de Azurara, Aires Tinoco e Diogo Gomes, em períodos diferentes, efetuaram a volta da Guiné ou volta da Mina²⁰ para demandar de volta a Lisboa, deixando a navegação costeira ou de cabotagem em último plano (BARATA, 1975).

A navegação, quando se mantém terra à vista, é feita pela tomada de pontos geográficos de terra, determinando-se assim a posição da embarcação em relação à costa na qual se navega. Entretanto, quando não se avista mais a terra, tendo apenas o mar e o horizonte à volta, faz-se mister saber em que rumo segue o navio e em que posição do globo terrestre ele se encontra.

¹⁷ Um dos navios utilizados nas primeiras viagens de descobrimento da costa da África. De traça mediterrânica, aparelho latino de um só mastro com cesto de gávea, de 30 toneis, possivelmente em face de pouca arqueação não tinha cobertas, mas tilhas.

¹⁸ Pequeno navio a velas, maior que a barca, de 50 toneis, construção robusta, de origem desconhecida oscilando entre moura e italiana, armando possivelmente aparelho latino.

¹⁹ Embarcação de velas e remos, com forma de galeota, esguia e veloz, própria para aviso ou corso. Possivelmente de origem italiana “brigantino”.

²⁰ Manobra naval que consiste em se afastar da costa para contornar os ventos e correntes que se opõem a uma navegação ao longo da mesma (derrota em arco).

2.2 – O Instrumental

Uma das histórias mais fascinantes da humanidade vem a ser a dos descobrimentos marítimos dos séculos XVI e XVII. Nesse espaço temporal, homens de várias nações irmanados em busca de conhecimento e riquezas, aventuraram-se por mares e oceanos desconhecidos.

Para que tal fato ocorresse, vários avanços tecnológicos foram desenvolvidos desde a construção naval para que as embarcações tivessem capacidade para enfrentar mares revoltos, passando pela arte da cartografia e métodos de aquisição de informações geográficas, a navegação astronômica e a cálculos matemáticos necessários para conhecer a localização da embarcação e poder chegar ao seu destino com segurança.

Desta forma, no presente capítulo, são apresentados alguns dos instrumentos náuticos que tornaram possível ao homem determinar a sua localização na vastidão do oceano, quantas milhas náuticas havia navegado e a direção a seguir, quando tudo à sua volta resumia-se ao céu nem sempre “de brigadeiro” e ao mar nem sempre “de almirante”.

Bússola ou Agulha de Marear

Um dos instrumentos náuticos mais importantes para as Grandes Navegações foi a bússola ou agulha de marear, inventada pelos chineses. Configura-se, basicamente, por uma agulha imantada que se alinha com o campo magnético natural da Terra, permitindo então saber a direção para a qual o navio segue, ou seja, o seu rumo ou derrota.

De acordo com Lavery, 2004, a agulha de marear é um instrumento montado num aparelho pendular de latão que ajuda a manter o nível quando o navio está em movimento, existindo uma rosa dos ventos e um ímã instalado sobre a rosa. Nos primórdios, as agulhas (bússolas) eram montadas em caixas de madeira.

Segundo Cherques, 1999, a palavra bússola vem do italiano, *bossolo* (caixa), o invólucro que continha a agulha. É uma caixa de material não magnético, que contém

uma agulha imantada, móvel sobre um eixo, que permite determinar a direção do norte magnético, para o qual a agulha está sempre dirigida.



Fotografia 05 - Bússola
Fonte: National Maritime Museum

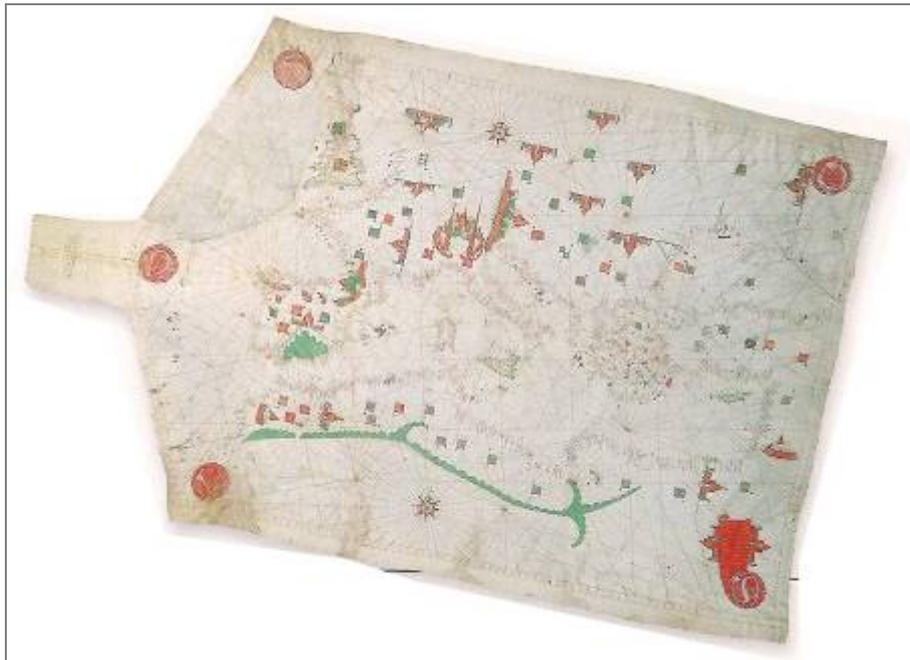
A palavra bússola não é corrente e nem correta na linguagem náutica onde se adota o termo agulha de marear ou magnética, que é um instrumento de princípios semelhantes, mas de funcionamento diferente, pois, na bússola, o limbo graduado é fixo e a agulha é móvel, enquanto na agulha de marear, a rosa-dos-ventos graduada gira e o que determina o rumo é a linha de fé (CHERQUES, 1999).

No que concerne à agulha de marear, existem provas de sua existência em Portugal em 1324. Era constituída por uma agulha magnética montada em seco, sobre um eixo, e dotada de um mostrador com a rosa-dos-ventos dividida em trinta e dois rumos ou quartas, cada uma valendo $11^{\circ} \frac{1}{4}$.

Carta de Marear

Outro instrumento importante para a navegação era a carta de marear. Ela apresentava teias de rumos e escalas gráficas divididas em milhas²¹ ou léguas²², uma escala de latitudes em graus que é o elemento que individualiza as cartas náuticas do século XV, já que a longitude só seria possível determinar a partir do século XVIII (GUEDES, 1986, CHERQUES, 1999).

A forma de obter o ponto em que se encontrava a embarcação na carta de marear consistia em traçar sobre a mesma, conhecida a última posição plotada, uma reta paralela ao rumo assinalado pela agulha magnética e, sobre esta reta, inseria-se com o compasso a distância que se estimava haver singrado nas últimas vinte e quatro horas, medida na escala gráfica da carta.



Fotografia 06 – Carta de marear.
Fonte: National Maritime Museum.

²¹ A milha da época tinha 1.480 metros. Atualmente 1.852 metros.

²² A légua marítima tinha 4 milhas, o que equivale a 5.920 metros. Atualmente a légua marítima tem 5.556 metros ou 6.075 jardas.

As cartas de marear eram uma expressão hispânica do século XV, significando guia ou livro de viagem, já no tempo do infante D. Henrique de Portugal, significava o mesmo que mapa. As cartas eram cercadas de absoluto sigilo e as singraduras eram secretas, mas mesmo assim existia o vazamento de informações para outros países (DANTAS, 2007).

A primeira carta de marear com escala de latitudes conhecida é a do cartógrafo português Pedro Reinel, datada entre 1502 e 1505. A mais antiga com graduação das longitudes é de 1520, devida a Portugal, mas de autoria desconhecida. (CHERQUES, 1999).

As cartas como hoje são utilizadas devem-se ao geógrafo flamengo Gerard Kremmer, mais conhecido pelo seu nome latinizado de Mercator, que resolveu o problema de projeção das cartas náuticas, tendo editado em 1569 a carta isogônica (carta das latitudes crescentes) usando a projeção cilíndrica tangente ao equador que tomou o seu nome (CHERQUES, 1999).

A carta náutica da atualidade, confeccionada em papel, além dos contornos litorâneos, indica acidentes orográficos da costa, construções, cidades e marcos notáveis em terra. Apresenta também o balizamento de auxílio à navegação, linhas batimétricas, acidentes geográficos no mar e no litoral, natureza dos fundos, a declinação magnética e sua variação anual, os canais e áreas proibidas à navegação, a localização de rádios-faróis, de cascos soçobrados e de cabos submarinos.

Ainda sobre as cartas náuticas atuais, esses verdadeiros guias dos navegantes, cujas margens laterais estão impressas a escala variável das latitudes e nas margens superior e inferior à escala invariável, de longitude, têm também, desenhados círculos de 360° para permitir determinar o rumo verdadeiro em que se vai navegar, depois de tê-lo traçado. Elas são publicadas em diversas escalas para permitir a navegação em alto mar, costeira e em canais estreitos, baías e portos. No Brasil, são publicadas pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN).

Compasso

O compasso é um instrumento utilizado até os nossos dias, outrora confeccionado em latão ou bronze, serve para medir e transportar distâncias e para descrever arcos e círculos. Constituído de duas hastes ligadas e articuladas em uma das extremidades por uma charneira, tendo nas outras extremidades em ponta seca ou um porta-lápis ou um tira-linhas.



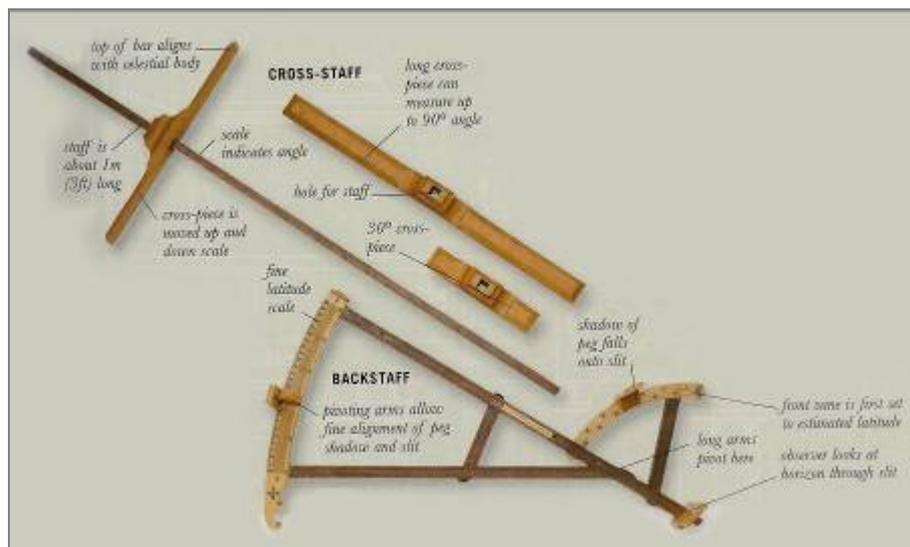
Fotografia 07 - Compasso.
Fonte: National Maritime Museum

Essa navegação por singradura, também chamada de “estima”, esteve em voga no mediterrâneo desde o segundo quartel do século XIII. O ponto obtido era denominado ponto de fantasia porque dependia exclusivamente da estima ou fantasia do piloto.

Balestilha

Os pilotos portugueses introduziram métodos astronômicos combinados com a latitude do ponto em que se encontrava a embarcação no mar e o rumo, cujo ponto encontrado era chamado de esquadria.

Para tomar a altura do Sol e de outros astros, o instrumento utilizado a partir de 1342 é a balestilha²³. Era constituída por uma vara de seção quadrada de três a quatro palmos, o virote, no qual passava uma vara menor, a soalha, que corria perpendicularmente sobre o virote. A balestilha era apontada para o astro e o horizonte e, por meio da soalha, era possível determinar a sua altura em relação à linha do horizonte, lendo-a no virote graduado em graus (CHERQUES, 1999).



Fotografia 08 - Balestilha.
 Fonte: National Maritime Museum

Os portugueses utilizavam a balestilha desde o século XVI, caindo em desuso em detrimento do astrolábio a partir do século XVIII. Era também conhecida como raio astronômico, bastão-de-Jacob, vara-de-ouro, radiômetro, balestrilha, báculo-de-Jacob e báculo-de-São Tiago (CHERQUES, 1999).

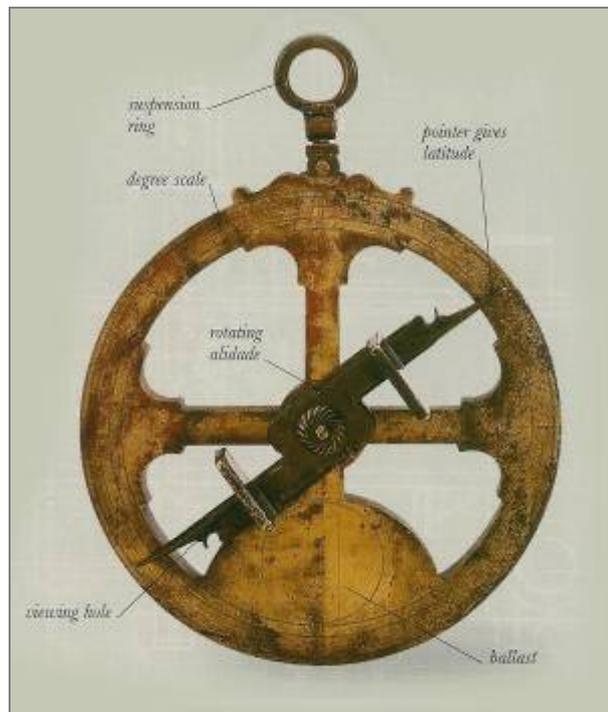
Possivelmente foi criada pelos portugueses a partir de um aparelho de origem árabe chamado *Kamal*. Como era preciso posicionar o aparelho voltado para o Sol, o inglês John Davis inventou uma balestilha que permitia a leitura da latitude de costas para o astro rei.

²³ Palavra derivada de balestra, antiga designação de besta, arma de guerra, por ser a atitude do observador parecida com a do besteiro.

Astrolábio

A latitude era obtida com o uso do astrolábio, medindo a altura do Sol ao meio dia. De posse desse dado, procurava-se o valor de declinação solar correspondente ao dia do ano, existentes nos Regimentos do Astrolábio, e lançavam-se os dados nas fórmulas para determinar o ponto em que se encontrava. O astrolábio náutico foi usado pelos navegadores de todo o mundo até o aparecimento do sextante no começo do século XVIII.

O astrolábio é uma palavra de origem árabe, *asturlab*, e Ptolomeu empregou-a para designar uma espécie de mapa-múndi. Foi usado até o aparecimento do sextante no começo do século XVIII e, apesar de a invenção do astrolábio ser atribuída ao astrônomo grego Hiparco (século II a.C.), alguns autores afirmam ser o instrumento do conhecimento de Apollonio de Perga, que viveu do final do século III ao começo do século II a.C., ou talvez do Eudoxo de Cnido (409-395 a.C.), que viveu muitos anos no Egito. O astrolábio passou do Egito aos gregos e destes à Espanha, levado pelos árabes (CHERQUES, 1999).



Fotografia 09 - Astrolábio.
Fonte: National Maritime Museum

Os portugueses na época dos descobrimentos marítimos simplificaram o astrolábio astronômico de modo a facilitar as observações no mar, ficando reduzido a um círculo externo graduado, transformado em um aro e conservada a alidade²⁴ com suas duas pínulas e respectivos orifícios. As dimensões foram aumentadas para permitir uma melhor visão do limbo e, portanto, uma maior aproximação até o meio grau (DANTAS, 2007).

No que diz respeito às dimensões desse tipo de equipamento, alguns astrolábios da época dos descobrimentos mediam meio metro de diâmetro, um centímetro de espessura e pesavam 10 quilogramas, sendo fabricados em latão ou madeira (CHERQUES, 1999).

Para ser usado, o instrumento era suspenso pelo anel por uma das mãos ou por um cabo e mirava-se o astro pelo orifício das duas pínulas, tendo o cuidado de se colocar o olho junto à extremidade inferior da medeclina. Movia-se a medeclina de maneira que o raio solar passasse pelos orifícios das duas pínulas. O manuseio era facilitado fazendo-se projetar em cheio a sombra da pínula superior sobre a inferior.

A altura máxima de uma medição correspondia à posição estacionária, por alguns momentos, da medeclina, cujo movimento, semelhante ao fiel de uma balança, originou a expressão “pesagem do sol”.

O desconhecimento, por razões técnicas dos navegadores, de como calcular a longitude, fez com que acontecessem erros grosseiros de localização, acarretando, na maioria das vezes, em acidentes que subsidiaram a história Trágico-Marítima de todos os países que se aventuraram nos mares e oceanos.

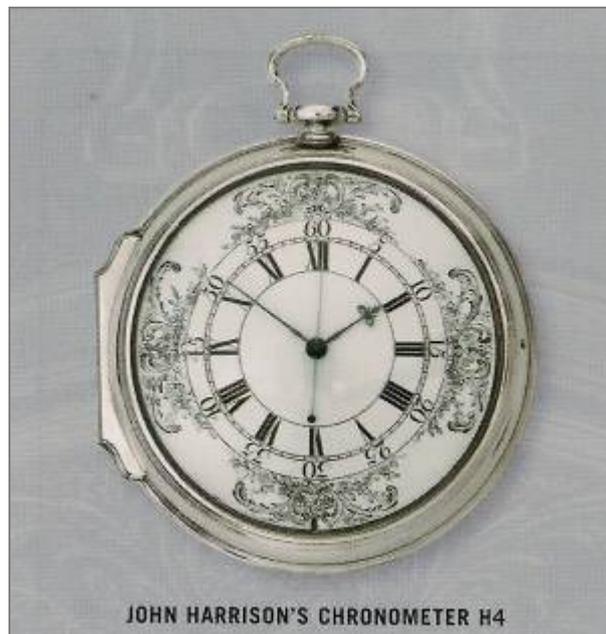
Para saber exatamente a posição em que está um navio em relação ao globo terrestre, é preciso calcular a latitude²⁵ e a longitude²⁶ do lugar. Na prática, o cálculo da

²⁴ Régua móvel girando sobre a rodela do astrolábio, com duas pínulas nos dois extremos para por eles se observar o astro, o mesmo que medeclina.

²⁵ Arco do meridiano entre o equador terrestre e o paralelo do lugar, portanto é a distância medida de 0° a 90°, de um lugar na Terra ao equador (em navegação a latitude é obtida pela observação de um astro por meio do sextante).

²⁶ Arco do equador terrestre contado do primeiro meridiano ao meridiano do lugar. Mede-se a partir de 0° para leste ou oeste, até 180°.

longitude depende de se determinar a hora com precisão. Entretanto, em face da inexistência do cronômetro (o que só ocorreria em 1760 com as pesquisas de John Harrison), a hora só pode ser calculada pela primeira vez, no mar, por James Cook em sua viagem para a Austrália em 1769 (GUEDES, 1986).



Fotografia 10 - Cronômetro.
Fonte: National Maritime Museum

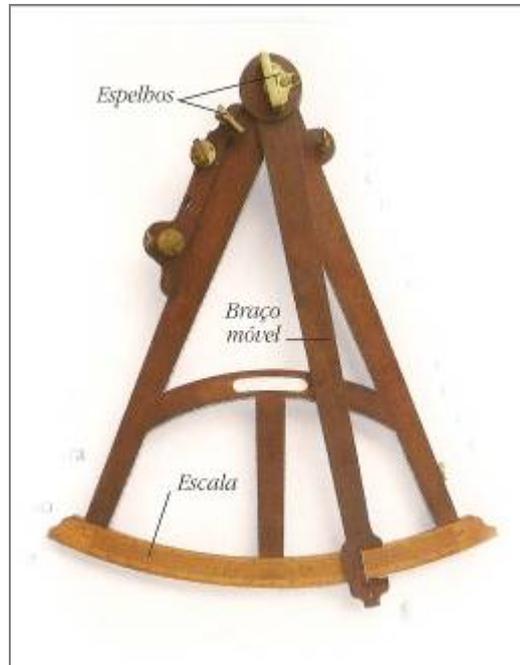
Quadrante

Outra forma de obter a altura meridiana do Sol era com o uso do quadrante²⁷. Para medição noturna, utilizava-se como referência a Estrela Polar (α Ursae Minoris) e com uma simples correção obtinha-se a latitude do lugar (DANTAS, 2007).

O quadrante é um instrumento destinado a medir ângulos, semelhante ao sextante atual, mas o limbo abrange apenas um quarto de círculo, ou seja, 90°. O quadrante astronômico era empregado para resolver problemas astronômicos e para obtenção da

²⁷ Instrumento em forma de setor, de $\frac{1}{4}$ de círculo, com o limbo graduado de 0° a 90° para obtenção da altura dos astros.

altura dos astros. Tinha um fio de prumo descendo desde o seu vértice superior (CHERQUES, 1999).



Fotografia 11 – Quadrante.
Fonte: Grande Atlas dos Descobrimentos,
1992.

Outro tipo de quadrante era o de declinação ou náutico que possuía um gráfico traçado em um quadrante de graus, no qual figuravam os doze signos, e destinava-se a achar a declinação do Sol e, para tal, era necessário saber o lugar do astro na eclíptica²⁸. É descrito por João de Lisboa no Livro de Marinharia, do século XVI, sendo o mais antigo ábaco²⁹ náutico que se conhece (LISBOA, 1903).

Ampulheta

No que diz respeito à medição do tempo, utilizava-se um relógio de areia ou ampulheta. Normalmente eram empregadas as ampulhetas que levavam meia hora para se esvaziar. Um pajem era o fiel para virar a ampulheta quando caísse toda a areia.

²⁸ Círculo máximo de uma esfera celeste descrito em um ano pelo Sol, em seu movimento aparente em torno da Terra, de leste para oeste, em consequência do movimento real da Terra em torno do Sol, em sentido contrário.

²⁹ Tábua de cálculo.

Esse aparelho, provavelmente de origem espanhola, foi usado até o século XVIII. É constituído de dois recipientes de vidro, de dimensões iguais, ligados entre si pelo vértice com estreita passagem, contendo em um deles areia de fina granulometria. A passagem completa dessa areia do vaso superior para o inferior serve para medir o tempo (CHERQUES, 1999).



Fotografia 12 – Ampulheta.
Fonte: Grande Atlas dos
Descobrimentos, 1992.

Tábuas solares

As tábuas solares eram listas de auxílio aos cálculos para navegação estimada, onde se entra com o rumo e a distância percorrida. A partir desses dados, a tábua fornece a diferença de latitude. Também chamadas de tábuas de declinação solar, existem dois exemplares conhecidos como os Regimentos de Munique e de Évora (ALBUQUERQUE, 1975).

Já as tábuas de Faleiro foram confeccionadas pelos irmãos portugueses Francisco e Rui Faleiro, sendo o primeiro cosmógrafo, os quais passaram a trabalhar para a Espanha. Seus dados foram calculados a partir dos dados do *Almanach Perpetuum* do astrônomo Abraão Zacuto (DANTAS, 2007).

Outras tábuas conhecidas são as de Toledo, possivelmente as mais antigas, precedendo as Afonsinas em dois séculos, foram calculadas para navegação astronômica pelo matemático e astrônomo árabe Al-Zargáli em 1300 (CHERQUES, 1999).

Tábuas Náuticas

Na atualidade, existem as tábuas náuticas que são publicações contendo diversas tábuas com dados relativos à aritmética, geometria, astronomia, e geografia, para facilitar os cálculos da navegação. No Brasil, esse tipo de publicação fica a cargo da Diretoria de Hidrografia e Navegação, são as chamadas Tábuas para a Navegação Estimada.

Capítulo 3

HISTÓRIA E CLASSIFICAÇÃO DAS EMBARCAÇÕES

3.1 – História das Embarcações

O corte temporal deste capítulo vai desde a Pré-História, descrevendo as embarcações de casca de madeira, as canoas monóxilas escavadas nos troncos de certas árvores, as canoas de junco, as balsas e jangadas de junco e madeira. Das embarcações mais primitivas passamos pelos navios à vela até chegar às embarcações de casco de ferro com propulsão a vapor dos séculos XIX e XX.

Não se sabe ao certo como o homem passou a construir barcos. Possivelmente, esse invento deu-se por questões teleonômicas, devido à escassez ou mesmo à falta de alimento. Outros aspectos que podem ser considerados eram o crescimento desordenado das populações ou a perda de territórios para animais ou semelhantes ou até mesmo devido a intempéries como alagamentos, que fizeram com que o homem buscasse novos territórios e, para transpor as barreiras naturais, fizesse uso de troncos flutuantes para cruzar rios e lagos e assim alcançar novas fontes de alimento e espaço.

Nos dias atuais, a evidência arqueológica mais antiga de uma embarcação é, na realidade, um acessório (um remo confeccionado em bétula) preservado em depósito de turfa e lama em Star Carr, nordeste da Inglaterra, datado de 8.000 anos (CLARCK, 1954 in: GOULD, 2001).

Existe outro vestígio de embarcação também datado de 8.000 anos na África, mais precisamente em Dufuna, estado de Yobe, Nigéria. Não se tem a referência científica desse vestígio, apenas a notícia coletada no Jornal de Notícias, Porto, Portugal, datado de 12.11.1994.

A descoberta da capacidade de flutuação dos troncos, mesmo com um peso extra, possivelmente revolucionou o modo com que o homem via as barreiras físicas aquáticas. Ele descobriu que poderia “montar”, flutuar e equilibrar-se sobre determinados tipos de árvores, bem como poderia ir para uma determinada direção fazendo uso da corrente a seu favor, bastando utilizar os pés como leme e as mãos como remo.



Desenho 03 – Nativo montado sobre tronco de árvore.
Fonte: desconhecida.

O transporte realizado nos rios, lagos e pântanos passava a ser efetivamente realizado e de forma mais rápida, tendo em vista que antes do advento da embarcação, fosse ela a mais primitiva, as barreiras naturais poderiam tornar-se intransponíveis. Diferente do que acontece nos rios, cujas águas possuem correntes que vão, normalmente no mesmo sentido, nos lagos e pântanos as águas são mais calmas, podendo o homem ir à direção que quiser, e assim chegar a locais mais piscícolas ou simplesmente evadir-se de uma ameaça à sua integridade física.

3.1.1 – Embarcações Primitivas

À medida que novas necessidades surgiam, o homem foi desenvolvendo ferramentas para os mais diversos propósitos. Da necessidade de retirar o couro de uma presa ele criava ferramentas líticas denominadas raspadores. À medida que desenvolvia capacidades náuticas com troncos ofertados pela natureza, ele passava a aplicar essas ferramentas para outras finalidades, como retirar a casca de uma árvore (pexiubá³⁰ e jutaí³¹). Os mecanismos utilizados eram os mesmos, no entanto, as finalidades eram diferentes.

Assim, estava aberta uma porta para um novo conhecimento e desenvolvimento de novas tecnologias. O homem desenvolveu uma nova tecnologia, baseada em um conhecimento já adquirido, mas com outro propósito, passando a construir canoas de casca de palmeiras usando a mesma técnica para a retirada de couro.

Possivelmente não existe linha evolucionária para o desenvolvimento do barco. Os barcos primitivos surgiram pelas mãos das sociedades que os originou, fruto das tradicionais práticas náuticas de povos primitivos que permaneceram relativamente imutáveis por milhares de anos.

Para construir uma canoa de casca de palmeira com dimensões suficientes para o transporte de pelo menos uma pessoa adulta e seus pertences, podendo nesse espaço o indivíduo ir em pé ou sentado, era necessário que a palmeira possuísse determinadas características: dimensões adequadas para que a canoa tivesse um comprimento de pelo menos três metros; uma boca³² mínima de cinquenta centímetros; calado³³ mínimo de

³⁰ Palmeira nativa da América do Sul, cujo nome científico é *Socratea exorrhiza*.

³¹ Árvore de grande porte, nome científico *Hymenaea courbaril*, conhecida também como jatobá, chegando a ter quarenta e cinco metros de comprimento e 100 centímetros de diâmetro. Espécie existente na América do Sul.

³² Largura da embarcação medida na seção transversal a que se referir.

³³ Distância vertical medida da linha de flutuação a face inferior da quilha em qualquer ponto que se tome.

quinze centímetros e um costado³⁴ cujas obras mortas³⁵ tivessem pelo menos dez centímetros de altura.

No relato de Fernão Cardim, em sua obra intitulada “*Narrativa epistolar de uma viagem única pela Bahia*”, o padre jesuíta e cronista assegurava que a forma adequada de se deslocar de um lado para o outro “nesse lado do mundo, é navegando nos rios de água doce, deitados em uma canoa de casca de árvore”, com “até vinte pessoas, voando a remos”. Pelo descrito, deveriam existir outras árvores maiores que a palmeira, ou até mesmo outros tipos de palmeiras que não existem na atualidade, mas que foram trabalhadas com finalidades navais (CARDIM, 2009).

Ainda sobre as características da canoa, ela deveria possuir forma arredondada sem prolongamentos (galhos) que comprometessem a estrutura da casca. Deveria ter pouco enrugamento na sua face externa para existir um mínimo de resistência hidrodinâmica. A casca da palmeira deveria possuir espessura e arranjo celular para que resistisse bem aos choques mecânicos e ser leve o suficiente para fosse transportada ou arrastada pela mata.

Na confecção da embarcação, a parte da palmeira que pode ser aproveitada não envolve a raiz, por ser capilar, nem a florescência por existir muitos ramos e pendões, o que dificulta o deslizamento na água. Apenas o tronco pode ser utilizado, que por sua vez necessita ser obtuso, na sua parte mediana, sobrando as pontas em ambas as extremidades que são costuradas com cipós, ficando a canoa sem popa³⁶ diferenciada, mas com duas proas³⁷.

À semelhança do couro, o qual para ser usado precisa ser retirado todo o vestígio da carne e estirado ao sol para secagem, para que a casca da palmeira seja utilizada é necessário que o indivíduo tenha uma técnica apropriada para seu manuseio e preparo,

³⁴ Parte do forro exterior do casco da embarcação a plena carga, acima da linha de flutuação.

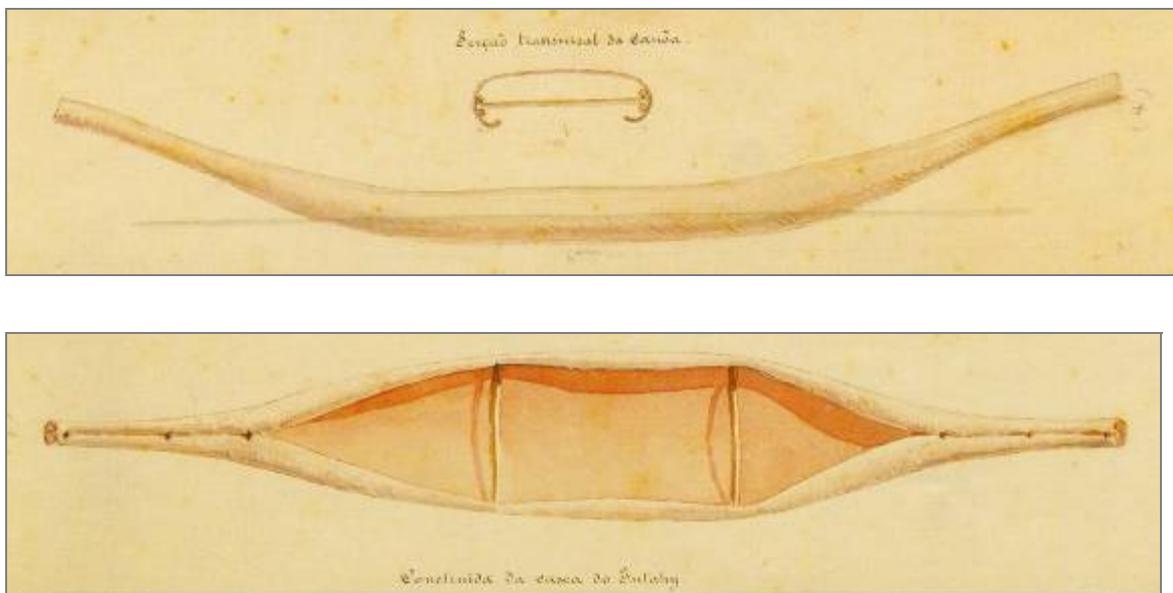
³⁵ Parte emersa do casco da embarcação.

³⁶ Parte posterior de qualquer embarcação onde se situa o leme (lado contrário à proa).

³⁷ Extremidade anterior da embarcação, geralmente de forma afilada para melhor fender as águas.

pois ela tem o inconveniente de se enrolar após o seu corte, como se fosse um pergaminho, e também precisa ser tratada para que não apodreça.

Em face dessa característica vegetal, que está relacionada à perda de água para o meio ambiente, a canoa de casca de palmeira possivelmente foi seca por meio da exposição a um braseiro. Para que suas extremidades não se enrolassem, foram inseridos pedaços de galhos de árvores no sentido transversal, os quais corroboram para o enrijecimento do casco, deixando a estrutura da canoa apta para navegar em ambientes de águas abrigadas.



Desenhos 04 e 05 – Vista lateral e aérea de uma pelota indígena, rio Madeira, Brasil.
Fonte: Franz Keller, 1869.

A restrição de navegar em águas abrigadas reside no fato de a canoa de casca de palmeira não possuir um costado alto o suficiente para suportar o embate das ondas, fazendo água facilmente. Basta ocorrer uma formação de ondas equivalente a três na escala Beaufort³⁸ para ela soçobrar.

³⁸Escala progressiva da intensidade do vento e correspondente estado do mar, vão de zero a dezessete.

Observa-se que o homem pré-histórico ainda não tinha formulado o conceito de cavernas³⁹ e costelas⁴⁰ para dar maior sustentação e rigidez ao casco, bem como a ideia de quilha⁴¹, apesar de ele, possivelmente, defrontar-se diuturnamente com esqueletos de peixes e outros animais vertebrados, onde ficam bem visíveis as suas estruturas de sustentação.

A existência de duas proas, nesse tipo de embarcação, torna-se vantajosa na medida em que se pode manobrar com o remo ou vara, em ambientes confinados, com muito mais destreza, pois o espelho de popa⁴² não permite uma saída rápida de um lugar por oferecer resistência à água. Além disso, pode-se abicar em uma praia com uma proa e sair com a outra, rapidamente, sem a necessidade de girar a embarcação.

No norte do Brasil, na região amazônica que circunda o rio Madeira, foi descrito pelo viajante alemão Franz Keller, em 1869, um tipo de canoa de casca de madeira chamada de “pelota indígena”. Essa casca, no desenho de Keller, tem um tom amarelado por fora e avermelhado por dentro (JUNQUEIRA, 2003).

³⁹ Seção da baliza que vai da quilha ao braço, na construção naval em madeira e que dá forma e sustentação ao fundo do casco.

⁴⁰ Peça de madeira ou metálica, perpendicular a quilha, partindo desta para cada bordo, acompanhando o costado e cujo conjunto constitui o arcabouço ou esqueleto estrutural da embarcação, o mesmo que baliza.

⁴¹ Peça estrutural básica de embarcação, situada na base do plano diametral e ao longo de quase todo o seu comprimento.

⁴² Superfície delimitada por arestas que arremata a popa das embarcações.



Desenho 06 – Grupo de nativos fazendo uso de uma canoa de casca de intahy, (pelota indígena) no rio Madeira, de Franz Keller de 1869.

Em uma análise mais apurada do desenho de Franz Keller, pode-se calcular as dimensões da canoa, de forma aproximada, tomando-se o indígena como escala. Dessa forma, o comprimento da canoa gira em torno de cinco metros, a boca mede cerca de um metro, o calado tem aproximadamente quinze centímetros, as obras mortas possuem aproximadamente quinze centímetros, as duas proas estão lançadas num ângulo de quarenta e cinco graus e amarradas em três pontos com cipós, cujas voltas⁴³ não aparecem, sugerindo que as mesmas foram dadas por dentro.

Ainda em relação à análise da canoa de casca de palmeira, pode-se concluir que o peso aproximado das pessoas transportadas (três adultos e uma criança de colo) é de aproximadamente 215 quilos. As traves laterais da embarcação estão sustentadas por duas varas (possivelmente cortadas ainda verde) longitudinais, mas não se vê qualquer tipo de

⁴³ Trabalho marinho que difere dos nós porque serve apenas para prender um cabo a um objeto e não a outro cabo.

pregadura⁴⁴ no costado, sugerindo uma fixação durante a secagem na fogueira por meio de escoras em forquilha.

No desenho da canoa não se vê qualquer tipo de vela triangular ou quadrada com algum tipo de mastro ou outro aparelho de sustentação. Os remos aparentemente estão superdimensionados para o tipo de navegação, sugerindo que eles também eram empregados como arma para sacrificar peixes, mamíferos e roedores por meio de pancada.

Finalizando a análise, a canoa não apresenta traços tafonômicos de queima da casca na parte que fica em contato com a água. A ausência dessa característica no desenho analisado pode ser atribuída a um dos dois aspectos: I) o artista não foi fiel na retratação do objeto; II) a canoa sofreu algum tratamento no costado com alguma tinta ou gordura animal que excluiu ou mascarou os efeitos da chama.

No Nordeste, a única palmeira que possui as características necessárias para a confecção da canoa acima descrita é a macaíba, também conhecida com macaúba ou palmeira barriguda (*Acrocomia intumescens*, Drude). Possui um caule reto, altura média de oito metros, sempre intumescido no trecho médio. Ela ocorre na zona da mata atlântica e mata de altitude nordestina e possui distribuição geográfica desde o sul de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Ceará. (LORENZI et al, 2010).

Pelo formato da canoa de casca de palmeira, é pouco provável que ela tenha sido usada em mar aberto ou mesmo em águas abrigadas em dias de tempestade, pois, como já descrito anteriormente, ela não suportaria tais condições ambientais, vindo a soçobrar.

No tocante à durabilidade dessas canoas, não foram encontrados dados bibliográficos. Entretanto, estima-se que as cascas de palmeiras tratadas nas fogueiras não

⁴⁴ O cavilhame e pregos empregados na construção naval em madeira.

perdessem rapidamente a capacidade de flutuação, ou fossem atacadas por moluscos xilófagos⁴⁵, o que tornaria necessária a sua substituição anual.

O emprego mais provável dessas canoas dentre os gentios de uma mesma etnia foi o transporte de pessoas e seus pertences para aldeias próximas, além da caça e da pesca. Os relatos dos primeiros viajantes europeus no Brasil dão conta que os deslocamentos por terra eram extremamente arriscados, só existindo trilhas e picadas abertas pelos índios. Devido à dificuldade de utilização dessas rotas, o explorador português deu preferência à ocupação da costa litorânea e das margens dos grandes rios. Entretanto, essas embarcações eram utilizadas pelo homem branco nas expedições ao interior na busca de pedras preciosas e escravos indígenas (JUNQUEIRA, 2003).

Seja por difusão cultural ou em razão de um desenvolvimento local independente, outros tipos de canoas foram construídos pelo homem. Da utilização dos recursos do ambiente que o cercava, surgiram as canoas feitas de feixes de junco, de um único tronco (monóxilas), de dois troncos interligados por traveses (catamarã) de feixes de madeira envoltos em pele e as balsas de bambu ou jangadas de vários troncos unidos por cipós ou cavilhadas⁴⁶.

A canoa de junco foi largamente empregada no centro e na parte setentrional da África, Índia, Irã, Iraque, Palestina, Tasmânia, na costa oeste das Américas do Norte e do Sul, normalmente em lagos e pântanos repletos desses tipos de angiospermas⁴⁷ (GIBSON, 1953). O junco utilizado na confecção de canoas, possivelmente, é o junco-do-brejo (*Eleocharis fistulosa*, Schult.), pertencente à família das ciperáceas, nativa das regiões tropicais e subtropicais das Américas, Ásia, África e Austrália. Tal possibilidade está baseada no fato da sua ampla distribuição geográfica (RIZZINI, 1983).

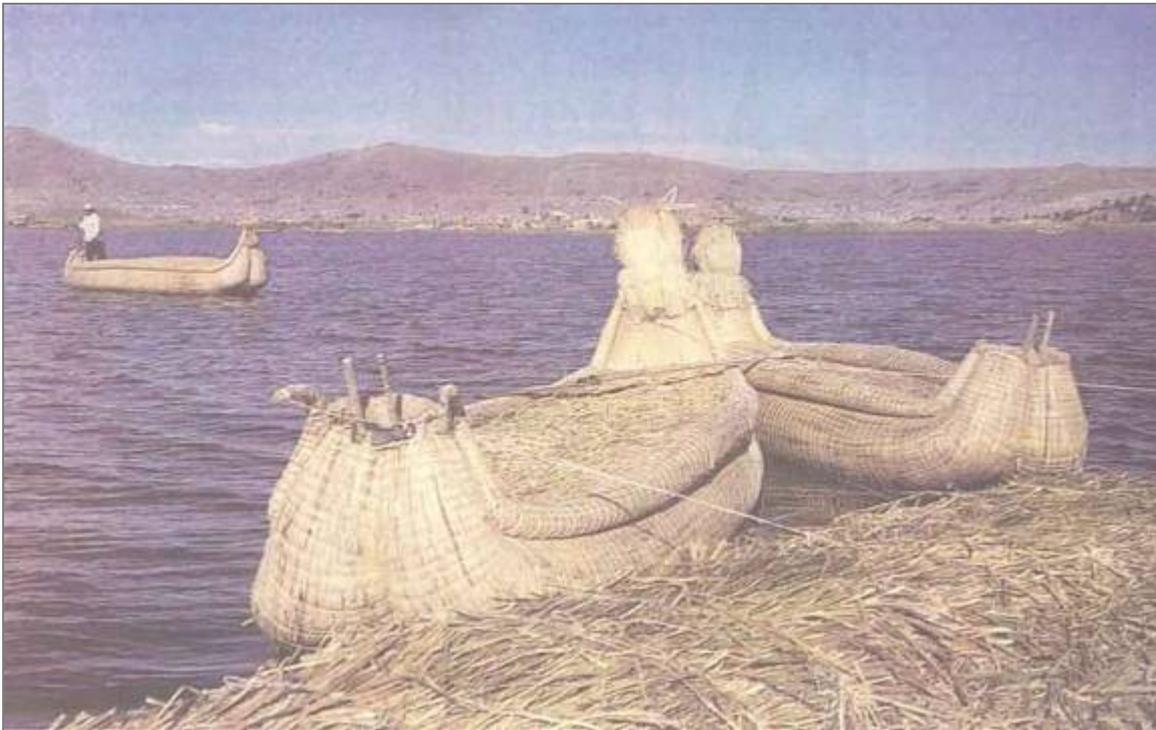
⁴⁵ Conceito aplicado a certos insetos, moluscos e fungos que se alimentam diretamente do xilema ou da madeira, o mesmo que lignófago ou lignívoro.

⁴⁶ Operação que consiste em unir por meio de cavilhas (pregos de madeira) as diversas partes de uma embarcação (no presente caso traspassando os troncos).

⁴⁷ Subdivisão do reino vegetal que compreende as plantas floríferas cujas sementes estão encerradas no pericarpo, reunidas em duas classes: monocotiledôneas e dicotiledôneas.

Semelhante à canoa de palmeira, a de junco possui duas proas que a torna vantajosa em relação à facilidade de manobra com remo ou vara em ambientes confinados, conforme descrito anteriormente.

A canoa de junco é construída tendo como base dois grossos feixes que, depois de secos, são amarrados com cabos de sisal⁴⁸. Ela pode chegar a medir seis metros de comprimento, com uma boca estimada em um metro. Possui uma pequena amurada⁴⁹ formada por dois feixes de menor bitola, ligados aos maiores por meio de cabos, que tem a função de antepara⁵⁰ de proteção para que cargas e pessoas não caiam na água e acompanham a parte mais distal dos feixes básicos até bem próximo dos bicos de proa.



Fotografia 13 – Canoas de junco confeccionadas pelos índios do lago Titicaca, Bolívia. F. Alves

As técnicas construtivas dessas canoas de junco apresentam uma semelhança surpreendente em vários lugares do mundo. As canoas existentes no lago Titicaca, Peru,

⁴⁸ Oriundo do **Agave sisalana**, L.

⁴⁹ Toda a face interna e lateral do costado, da proa à popa, o mesmo que borda

⁵⁰ Qualquer painel vertical, o mesmo que parede do universo da construção civil.

são muito semelhantes às do Egito, que por sua vez são idênticas a muitas outras do Oriente Médio.

O emprego desse tipo de canoa em todo o mundo parece ter o mesmo dos dias atuais, ou seja, para o transporte de pessoas e carga diversas, indo desde animais até produtos agrícolas e cerâmicas artesanais finalizando com as atividades de caça e pesca.

No que concerne à durabilidade das canoas de junco, não foram encontrados dados na bibliografia acessada, entretanto, acredita-se que os feixes fossem substituídos a cada seis meses, na medida em que perdessem a capacidade de flutuação.

Outro tipo de canoa é a monóxila, ou seja, a escavada em um único tronco de árvore. Para sua confecção, além de ferramentas líticas para o corte da árvore, é necessária uma queima localizada e controlada do caule. A cronologia dessa embarcação em relação à canoa de casca de palmeira não está determinada.

No Brasil, segundo alguns construtores de um estaleiro artesanal⁵¹ situado em Valença, BA, as espécies de árvores mais empregadas na construção de canoas monóxilas na atualidade são: Canela (*Ocotea catharinensis*, Mez), Jequitibá (*Cariniana legalis*, Mart.), Oiticica (*Couepia grandiflora*, Mart. & Zucc.), Peroba (*Aspidosperma macrocarpon*, Mart. e *Paratecoma peroba*, Record & Mell) e, principalmente, Vinhático (*Plathymenia foliolosa*, Benth.) (LORENZI, 2008). De acordo com os mestres carpinteiros, as madeiras são oriundas das regiões Norte e Centro-Oeste do país.

⁵¹ Dados obtidos em entrevista do autor com mestres carpinteiros em 2010.

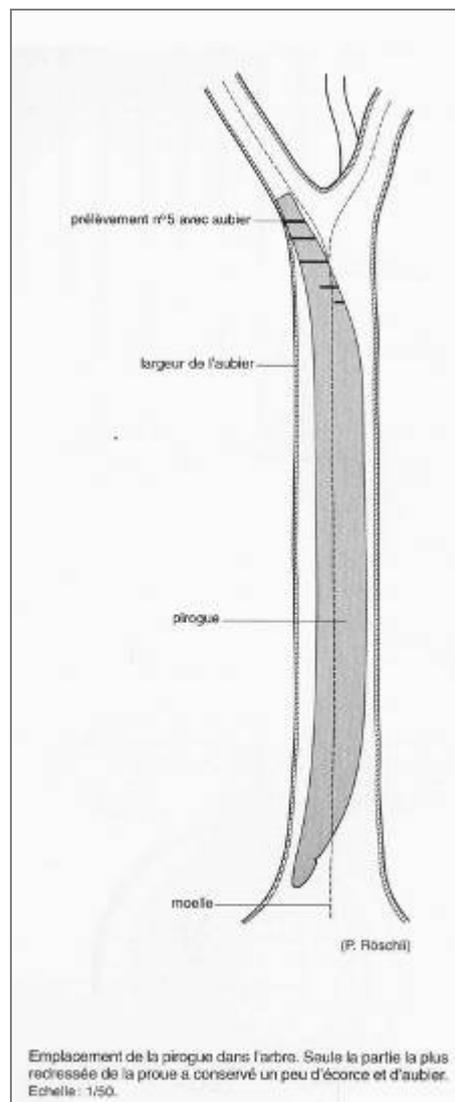


Fotografia 14 – Canoa monóxila da ilha de Itaparica, Bahia, 2007.
Fonte: Carlos Rios.

No que diz respeito ao tamanho do tronco, a canoa monóxila tinha características bastante variadas. O comprimento podia variar de três a sessenta metros. Segundo Gabriel Soares de Souza, em sua obra intitulada “*Tratado descritivo do Brasil em 1587*”, no Rio de Janeiro, no ano de 1565, os índios guerreavam com tribos rivais em canoas monóxilas com cento e cinquenta indivíduos a bordo, nas águas abrigadas da baía de Guanabara (SOUZA, 2010).

Para transportar tal número de guerreiros sentados, além dos apetrechos de guerra, uma canoa tinha de ter dimensões compatíveis, ou seja, pelo menos sessenta metros de comprimento, uma boca mínima de um metro, calado de no mínimo trinta centímetros e obras mortas de pelo menos vinte centímetros de altura.

Na confecção da canoa monóxila, a escolha de uma árvore adequada é um fator de suma importância. O comprimento e o diâmetro devem ser compatíveis com a finalidade da embarcação. Deve possuir forma arredondada sem partes do cerne⁵² ou alborno⁵³ com defeitos de divisão celular ou infestações fúngicas que comprometam a estrutura do caule.



Desenho 07. Desenho de um corte de árvore contendo a projeção estampada de uma piroga.

Fonte: Francisco Alves.

⁵² Parte interna do tronco das árvores, entre o alborno e a medula, formada por células mortas, em que não ocorre o transporte de água.

⁵³ Parte mais periférica do tronco das árvores, geralmente de cor mais clara do que a parte central, constituída de células vivas com função de condução de água.

Os troncos das árvores selecionadas para construção das canoas eram raspados nas obras vivas para retirada das cascas que possuem superfície enrugada com raspadores líticos, com o intuito de oferecer o mínimo de resistência hidrodinâmica.

A canoa monóxila deve possuir uma uniformidade de espessura para que o peso fique distribuído uniformemente. Para isso, o homem desenvolveu uma técnica bastante engenhosa que foi abrir seções espaçadas, de fora para dentro, no sentido longitudinal e lateral do tronco, todas com a mesma profundidade, de maneira que ao queimar o alborno e parte do cerne, a espessura ficasse uniforme, fechando cada seção com um tarugo de madeira.

Outra preocupação diz respeito ao ataque do *Teredo navalis*⁵⁴ ao casco da canoa. Esse molusco desenvolve galerias na madeira, comprometendo a estrutura da embarcação. A saída encontrada foi queimar as obras vivas, oferecendo assim uma resistência temporária ao gusano.

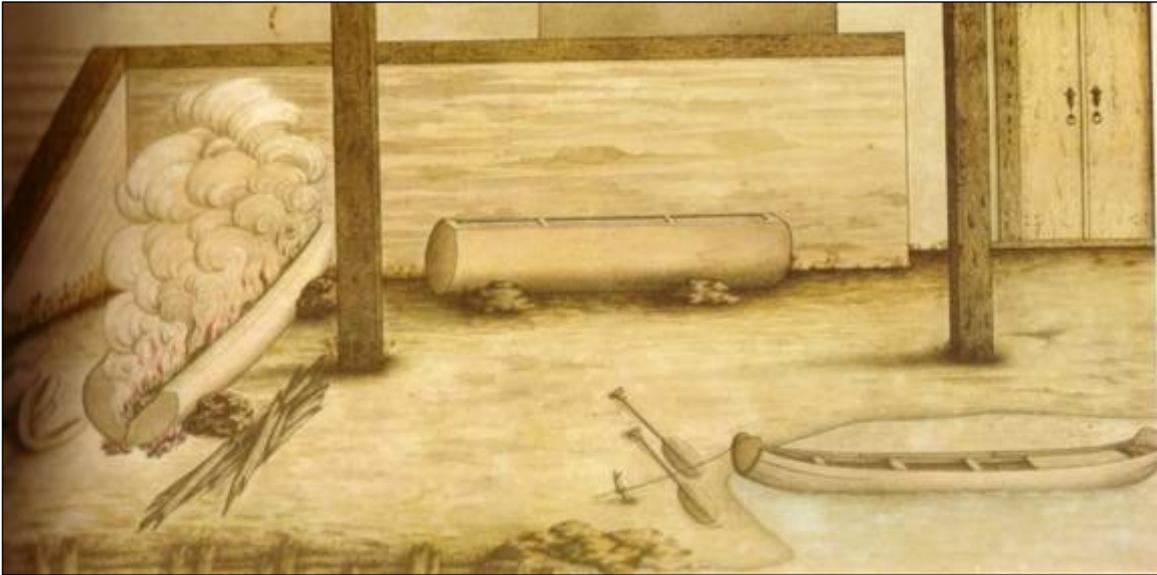
Nos dias atuais, o carpinteiro naval além de queimar o casco também utiliza breu⁵⁵, piche⁵⁶ ou mesmo tinta para proteger as obras vivas do gusano. Dessa forma, segundo esses mestres navais, a embarcação pode ter maior durabilidade, podendo chegar a mais de vinte anos (informação colhida em Valença, BA, 2010, pelo autor).

Diferentemente das canoas de palmeira e de junco que possuem normalmente duas proas, no desenho 08 a seguir, a canoa monóxila não possui bico de proa, o que torna a navegação mais difícil. Essa canoa possui um primitivo espelho de popa que não permite uma manobra ou saída rápida de um lugar por oferecer resistência à água.

⁵⁴ Moluscos bivalves da Ordem *Eulamelliibranchia* que cavam a madeira de navios e ou portos imersos na água

⁵⁵ Betume artificial composto de sebo, pez, e outros ingredientes usados pelos calafates para dar acabamento e cobrir as costuras do tabuado do navio.

⁵⁶ Substância resinosa, de cor negra e muito pegajosa, que se obtém a partir da destilação do alcatrão ou da terebintina.



Desenho 08 – Construção de canoas ao modo dos índios (técnica da queima do tronco).
Fonte: Alexandre Rodrigues Ferreira, 1784.

As técnicas construtivas da canoa monóxila apresentam uma semelhança admirável em todo o mundo. Elas existem em praticamente todos os continentes. As evidências mais contundentes dos antepassados dessas embarcações estão nas gravuras feitas em rochas no vale do Nilo, Egito.

O emprego dessas canoas em boa parte do mundo parece estar relacionado ao tamanho da embarcação. As maiores, entre trinta e cinquenta metros, eram empregadas no transporte de tropas para a guerra (maoris e brasileiras). As que possuíam dimensões entre nove e vinte e nove metros eram utilizadas para transporte de pessoal e carga em geral. As que possuíam dimensões abaixo de nove metros eram utilizadas na caça e pesca.

As canoas monóxilas, devido ao pequeno calado, ao tipo de formatação do casco e à pouca altura das obras mortas, normalmente não são adequadas para o mar aberto, ficando em águas protegidas. Entretanto, em algumas áreas do Pacífico e do Índico, alguns povos compensam essas deficiências com a instalação de flutuadores laterais.



Fotografia 08 – Canoas monóxilas com flutuadores laterais em uma praia do Sri Lanka.
Fonte: Francisco Alves.

Esses flutuadores laterais consistem, normalmente, em duas traves de madeira, cada um medindo aproximadamente cinco metros de comprimento e dez centímetros de bitola, dispostas perpendicularmente à canoa, cada uma fixada em duas cunhas de madeira por cavilhas, que são inseridas em flutuadores do tamanho da embarcação, com vinte a trinta centímetros de diâmetro, que por sua vez são amarrados com cabos à canoa.

A origem do catamarã veio da necessidade de navegar em mar aberto, entre ilhas que, diferentemente de águas abrigadas, as ondas impõem a necessidade de mudança de formatação do casco e maior altura das obras mortas, além de, as maiores distâncias imporem o transporte de maior quantidade de suprimentos. A tecnologia existente não permitia a construção de embarcações com fundo em V, nem com costado mais alto, e as canoas não ofereciam as condições marinheiras necessárias.



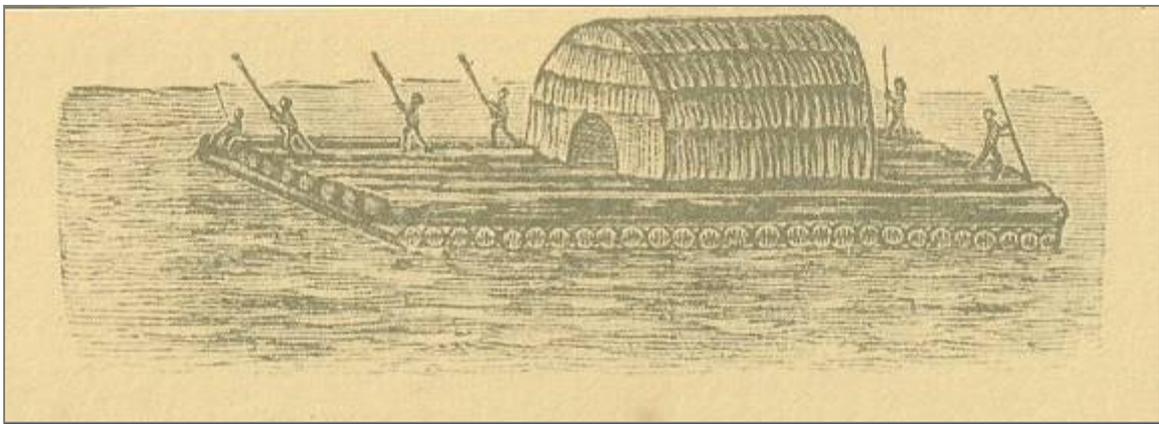
Fotografia 16 - Canoas monóxilas com traves laterais e flutuadores em uma praia do Sri Lanka.
Fonte: Francisco Alves.

A ideia para vencer os desafios impostos pelo meio ambiente foi a invenção do catamarã que, possivelmente, exigiu muito esforço. O princípio básico foi unir duas canoas de tronco de árvore por meio de traves, aumentando a estabilidade da embarcação.

O exemplo de solução para o problema de mar revolto com embarcações sem estrutura adequada foi equacionado de forma similar em todos locais com ambientes semelhantes, podendo ser visto tanto no Pacífico, quanto no Índico e no Atlântico. Contornado o problema da navegação entre ilhas, o homem primitivo partiu para a navegação oceânica em busca de novas terras, comida e água. Para vencer esse novo desafio, ele precisava de uma maior embarcação, que oferecesse abrigo da radiação solar e da chuva, e que também permitisse a estocagem de alimento e água por meses.

A solução encontrada para vencer esses desafios foi a jangada, também chamada de balsa. Essa embarcação é confeccionada com toras de madeira flutuante amarradas umas às outras ou encavilhadas, e possui um abrigo central erguido com entrelaçados de galhos de árvores e folhas de palmeira.

Os polinésios, durante a colonização das ilhas do Pacífico, fizeram uso desse tipo de jangada, onde transportavam famílias inteiras com aguada e mantimentos para permanecerem meses no mar e sementes para serem plantadas nas novas terras. Um exemplo que se aproxima dessa jangada é a dos índios Paumarys, no Amazonas, Brasil.



Desenho 09 – Balsas dos índios Paumarys no rio Purus, Brasil. Do livro de Eduardo Junqueira.
Fonte: Autor desconhecido.

Outro tipo de jangada é a chinesa, confeccionada com bambus entrelaçados com cipós e utilizada principalmente para travessia de pessoal e de carga em rios. Ela possui remos que são utilizados principalmente como leme, possuindo também longas varas que são fincadas no fundo do rio, percorrendo os jangadeiros o assoalho da embarcação, fazendo com que ela se desloque no sentido contrário ao que eles estão indo.

A origem do nome jangada, de acordo com Cascudo (1964), está relacionada aos portugueses que encontraram na Índia, no século XVI, uma embarcação de três a quatro paus denominada janga ou jangá. Jangada (Changadam) é o nome dado a jangá de maior porte. Ao observar a Piperi ou Igapeba (canoa chata) dos indígenas brasileiros, os portugueses denominaram-na de jangada.

Não se tem notícia de que as jangadas possuíssem vela de pano no século XVI, mas uma ilustração do naturalista holandês Georg Marcgrave, que viveu em Pernambuco em 1635, mostra uma jangada indígena com vela latina quadrangular⁵⁷ (CASCUDO, 1964; BARLÉU, 2009).

As velas indígenas, em meados do século XVII, segundo o padre Antônio Vieira, eram feitas do desfiamento da palmeira de Jupati (*Raphia vinifera*, Mart.), sem especificar se da casca ou da folha (In CASCUDO, 1964).

No Brasil, a jangada é uma embarcação típica da costa do nordeste e remonta antes do século XVI. Presente do Ceará ao sul da Bahia, a sua técnica de navegação foi herdada dos tupis. Possui flutuadores múltiplos e velame adaptado aos ventos da região, cala quinze centímetros e é formada por cinco a seis paus de Piúba (*Apetiba tibourbou*, Aubl.) amarrados com cipó ou fixados por cavilhas de madeira. Possui bolina⁵⁸ de forma retangular que foi introduzida pelo colonizador português no século XVIII⁵⁹, baixando assim o centro de gravidade, e aumentando a estabilidade (CASCUDO, 1964).

Normalmente utilizada na pesca costeira, a jangada também é encontrada em alto mar. A proa difere da popa em termos anatômicos apenas no corte oblíquo da madeira. Não necessita de quilha, o centro de gravidade é compensado com a introdução da bolina. Possui mastro e velas recolhíveis, de formato retangular, propulsão à vela e grande remo a ré que serve de leme. A maior jangada descrita na literatura consultada possui dimensões de 8 x 2,60 metros e peso aproximado de trezentos quilos (CASCUDO, 1964)

Essa embarcação apresenta alguns notáveis aperfeiçoamentos para aquela época e até mesmo para hoje. A introdução da carlinga⁶⁰, que possui treze furos, permite uma regulagem perfeita do pé do mastro para melhor aproveitar o vento reinante, não existindo

⁵⁷ A que tem quatro lados denominados testa, o lado mais ou menos vertical, gurutil o lado superior, valuma e esteira o lado inferior.

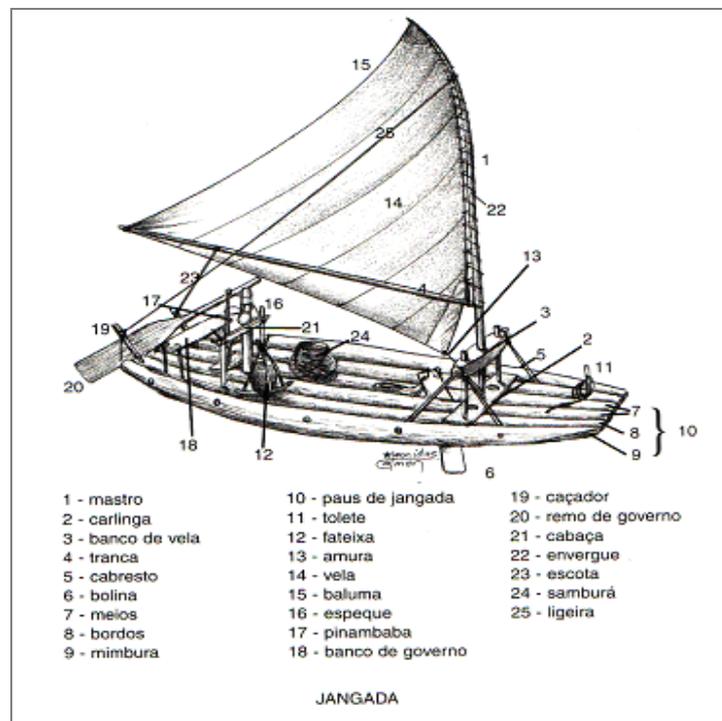
⁵⁸ Tábua rígida instalada no plano diametral à meia nau ou nas bordas de uma embarcação, a vela, para reduzir o abatimento.

⁵⁹ Não existe concordância entre autores se a bolina foi uma transmissão de conhecimento português ou holandês. O fato é que existem bolinas tanto no pau do meio quanto nas bordas das jangadas.

⁶⁰ Tabuleta com furos sob o banco da vela onde se enfurna o pé do mastro no furo mais conveniente para o vento reinante.

paralelo na navegação no mundo. O estai⁶¹, denominado ligeira, permite, com a jangada em marcha, regular a curvatura do mastro. O cabo, que serve para os proeiros nele se escorarem quando balançam o corpo para barlavento visando a compensar o adernamento, lembra o trapézio dos modernos monotipos.

A durabilidade de uma jangada é de aproximadamente um ano. À medida que vai envelhecendo, as suas extremidades apodrecem e são aparadas e transformada em uma pequena jangada (catraia) que só é usada em pescarias próximas à orla ou mesmo, sem velas, como flutuante para se alcançar uma embarcação fundeada.



Desenho 10 – Jangada com denominações das partes.

Fonte: Leônidas Calmon, no livro de Sergio Cherques, 1999.

⁶¹ Cabo amarrado ao mastro e ao caçador.

3.1.2 – Navios à Vela

A origem do navio é bastante controversa e uma das possibilidades para a origem das embarcações de maior porte pode estar na interligação de canoas duplas (catamarã) com pranchas de madeira, formando, assim, um assoalho em cima da canoa.

Outra possibilidade ocorreu no sudoeste da Ásia, onde foi construído um barco em que foi feito um corte longitudinal separando as metades e unindo-as posteriormente com um fundo de tábuas, formando um barco largo e retangular, cuja proa e popa eram ambas retangulares, chamado de *punt* (bote de fundo plano).

Os *punts* foram, com uma grande margem de certeza, os antecessores dos juncos chineses e dos barcos de uma civilização que se desenvolveu em Java durante o primeiro milênio da Era Cristã.

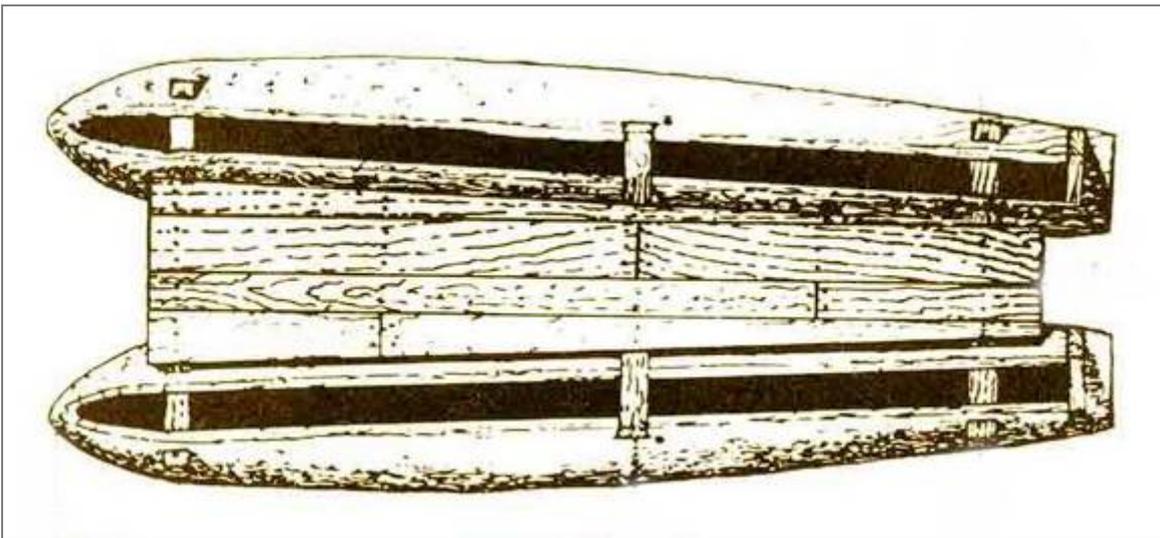
No Ceilão, existe uma canoa de pesca chamada de *patai* que ilustra essa evolução, pois ainda conserva as metades longitudinais de uma canoa de tronco unidas com um fundo de várias tábuas pregadas com cavilhas de madeira.



Fotografia 17 – Canoas monóxilas indianas.
Fotos Hornell.

A elevação dos costados das canoas com tábuas constituiu um esforço para combinar uma maior capacidade de carga e facilidade de manobra e, ao mesmo tempo, fazer crescer o calado da canoa. O método proporcionava uma expansão, teoricamente infinita, pois podia ser acrescentada uma segunda prancha de madeira sobre a primeira e assim sucessivamente. Na medida em que se multiplicava o número de tábuas, o casco original se fundia e descia ainda mais, tornando-se uma espinha na qual se sustentava o resto da estrutura. Assim estava criada a quilha.

Essa passagem da canoa para o barco construído com união de tábuas distintas ocorreu *pari passo* com as transformações da economia de uma sociedade da Idade da Pedra para a Idade do Bronze, onde o homem deixou de ser um caçador-coletor para se tornar um agricultor e criador de animais.



Desenho 11 – Canoas monóxilas ligadas por tábuas. Autor Lorenzo Fernandez

A revolução da economia proporcionou um excedente de alimentos, acima das necessidades do produtor e, dessa forma, foi possível manter especialistas como forjadores, carpinteiros, oleiros e tecelões. A sociedade deixou de ser “primitiva” para se tornar complexa e civilizada.

Paralelamente, os novos conhecimentos da metalurgia proporcionaram novas ferramentas como o machado e a serra capazes de cortar e moldar as tábuas necessárias para a construção das embarcações.

Como as embarcações empregadas no comércio ficavam muitos meses navegando de porto em porto, os homens que produziam alimentos não poderiam ser utilizados como tripulantes, surgindo assim, um novo especialista: o marinheiro profissional.

As embarcações deixaram de ser apenas canoas, jangadas e catamarãs e foram transformadas em baixéis⁶² suficientemente grandes, com compartimentos distintos, cobertas e conveses para serem chamados de navios.

Um novo problema surgia com os navios maiores, de borda mais alta e com plena carga: os remos deixaram de ser adequados, mormente quando se navegava contra a corrente e contra o vento, dando a impressão que tanto a corrente quanto o vento “retinham” a embarcação.

A solução, possivelmente, foi obtida quando se observou que a construção de abrigos nos centros das balsas ora ajudava as embarcações quando estavam a favor do vento, ora atrapalhava a navegação quando estavam contra o vento.

A criação de uma vela de folha de palmeira trançada, ainda hoje utilizada em canoas monóxilas por nativos de Papua Nova Guiné, possivelmente, é o retrato mais fiel dos primórdios da vela.

Pinturas rupestres encontradas em abrigos sob rocha no interior do nordeste do Brasil, mormente nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, retratam embarcações com formato de pirogas⁶³ e mastros singelos com “tapetes” trançados, possivelmente, com folhas de palmeiras, sugerindo a existência de uma vela.

⁶² Embarcação grande e pouco alterosa, ou seja, de pouca altura das obras mortas, pouco costado.

⁶³ Do caraíba *piragua*, embarcação a remos feita de tronco escavado. O mesmo que canoa.

O uso do remo como meio de propulsão estava com os dias contados. Ele deixaria de ser o principal meio de propulsão para assumir a função de um leme, necessário para direcionar a embarcação, pois a vela, quando utilizada, só se fazia com vento em popa. Até hoje, em determinadas embarcações, o remo faz as vezes de leme, como acontece com as jangadas e algumas canoas à vela.

A possibilidade de bracear⁶⁴ velas quadradas de modo a obter um impulso para vante, mesmo com vento pelas amuras⁶⁵, só se tornou realidade após satisfazer três condições básicas: I) a existência de enxárcias⁶⁶ para orientar as velas transversalmente ao mastro; II) uma quilha saliente ou casco capaz de resistir ao desvio provocado pelo empuxo lateral do vento; III) um meio de manter a vela estendida em direção à proa.

O maior expoente da vela foi, sem dúvida, a vela latina⁶⁷ que, içada no plano longitudinal do casco, de proa a popa (ao contrário das outras içadas no plano transversal), podia ter a sua posição adaptada à direção de onde viesse o vento.

Com certeza, o melhor exemplo de embarcação com vela latina é a caravela portuguesa. O nome é de origem moura, *cáravo*, que significa barco coberto de peles. É um navio de pequeno calado, casco alteroso à popa e mais raso à vante, com um a quatro mastros e deslocava entre vinte cinco e sessenta toneladas.

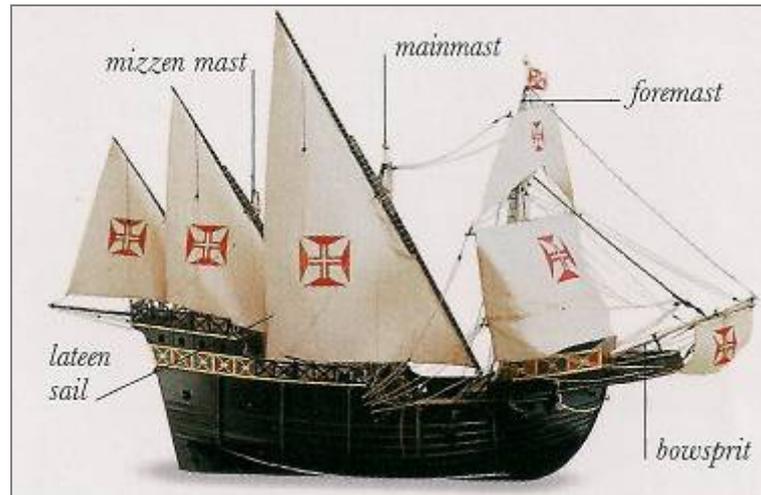
As caravelas de maior porte da frota de Cabral mediam vinte e dois metros entre perpendiculares, dezoito metros de quilha e vinte e um metros na flutuação, oito metros de boca e pontal de dez metros à popa e dois metros à proa, e deslocavam 230 toneladas.

⁶⁴ Dar movimento às vergas redondas, por meio de braços passados nos laises, a fim de orientá-los em relação ao vento.

⁶⁵ Direção entre a proa e o través, o mesmo que bochecha.

⁶⁶ Conjunto de cabos chamados ovéns que agüentam os mastros reais para as bordas, os mastaréis de gávea para os cestos e os mastaréis de joanetes para os vaus de joanete.

⁶⁷ De origem árabe, trazida pelos venezianos (daí o nome latina) para o Mediterrâneo, eram as velas de bastardo que por sua excelência nos ventos de ponteio, bolinando de modo a poder velejar em bordejões sucessivos contra a direção do vento, o que era impossível para navios de aparelho redondo.



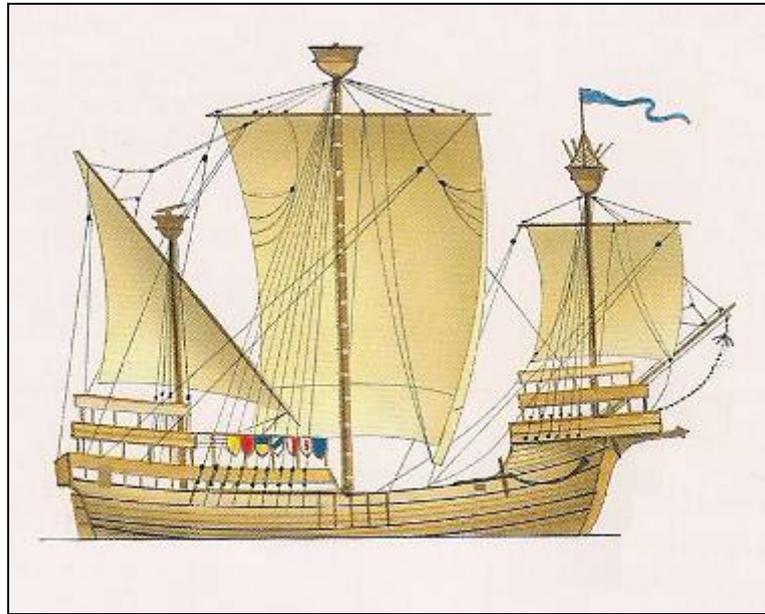
Fotografia 18 - Caravela.
Fonte: National Maritime Museum

A coca, uma embarcação à vela empregada entre os séculos XII e XVI no comércio hanseático e mediterrâneo, media trinta metros de comprimento, porte bruto de até 1000 toneladas, área vélica de 180 m² e com aparelho de arte redonda (vela quadrada) distribuído em três mastros. Tinha castelos de proa e popa muito elevados e sua estrutura parece ter influenciado a das carracas. Foi a responsável pela difusão do leme central.



Figura 19 - Coca.
Fonte: National Maritime Museum

Por sua vez, as carracas, de origem veneziana, são embarcações construídas para transporte. Possuem castelos muito altos na proa e popa, três ou quatro mastros, cesto da gávea⁶⁸, e combinava velas redondas no grande e no traquete⁶⁹ e vela latina a ré



Desenho 12 – Carraca holandesa do século XV.
Fonte: National Maritime Museum.

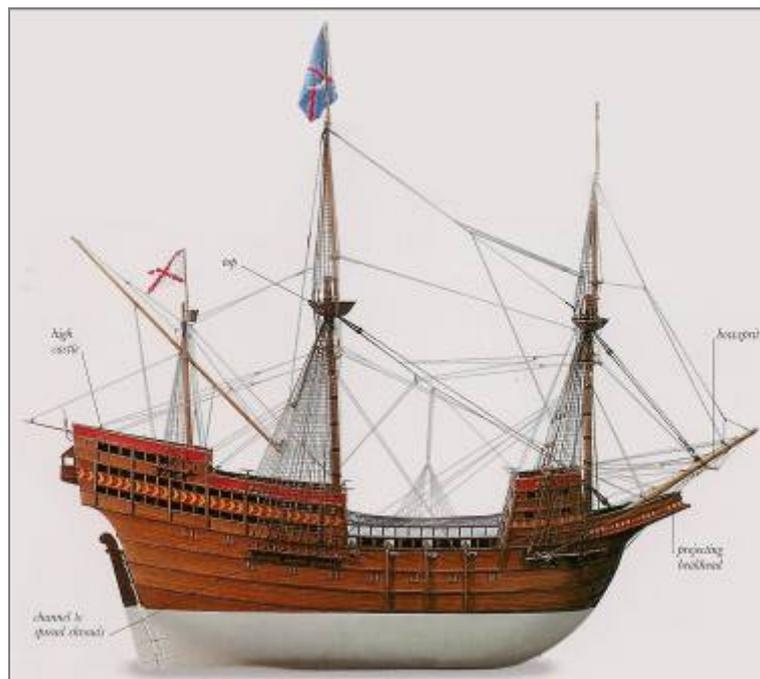
O descobrimento do Novo Mundo e de uma rota marítima para a Índia e China, contornando o cabo da Boa Esperança, foi um grande estímulo para o desenvolvimento da Engenharia Naval em alguns países como Inglaterra, Holanda, Portugal, Espanha e França, que se lançaram aos mares em busca de riquezas.

A intensificação do comércio, devido às riquezas abundantes, fez com que houvesse um incremento no tamanho das embarcações, que cresceram em comprimento, boca, número de conveses, área vélica. Além disso, em face às ameaças de piratas, os navios foram obrigados a serem artilhados com canhões de calibres variados.

⁶⁸ Plataforma instalada nos calcês, do mastro dos antigos veleiros, para espalhar a enxárcia do mastaréu superior, para sustentar a marinhagem que trabalha na mastreação e para abrigar o gajeiro.

⁶⁹ Mastro real, o primeiro a contar de vante, excluindo o gurupés, dos navios de vela de dois e três mastros, e menor que o grande.

Os navios que dominaram as rotas das especiarias entre os séculos XVI e XVII foram os galeões e as naus. Um galeão português do século XVII tinha de três a quatro mastros (de vante para ré: traquete, grande, artimão e contra-artimão), envergando velas redondas nos dois primeiros mastros e velas de bastardos nos dois últimos. Deslocava entre 100 e 1000 toneladas e a relação boca/comprimento era de 1/4, a popa era arredondada e um tanto bojuda, e bolinavam bem.



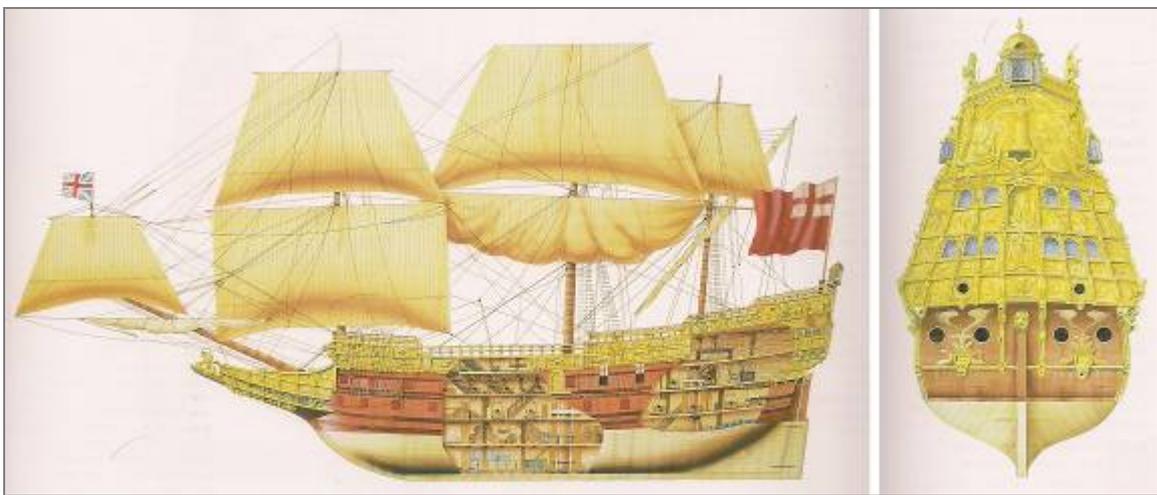
Fotografia 20 – Galeão espanhol de 1585.
Fonte: National Maritime Museum

No que concerne ao armamento, o galeão português no princípio do século XVI estava artilhado com 45 peças de pequeno calibre. Já no fim do século XVII montava entre vinte e vinte e seis peças de calibres variados, indo de colubrinas que atiravam projetis de 4 quilogramas até canhões de 16 a 28 mm que atiravam artefatos de 30 quilogramas.

O galeão inglês *Revenge*, por exemplo, deslocava 440 toneladas, possuía 36,6 metros de comprimento, 9,75 metros de boca e 5 metros de calado. Embarcava uma guarnição de 250 homens, sendo 150 marinheiros, 70 infantes e 30 artilheiros. O galeão

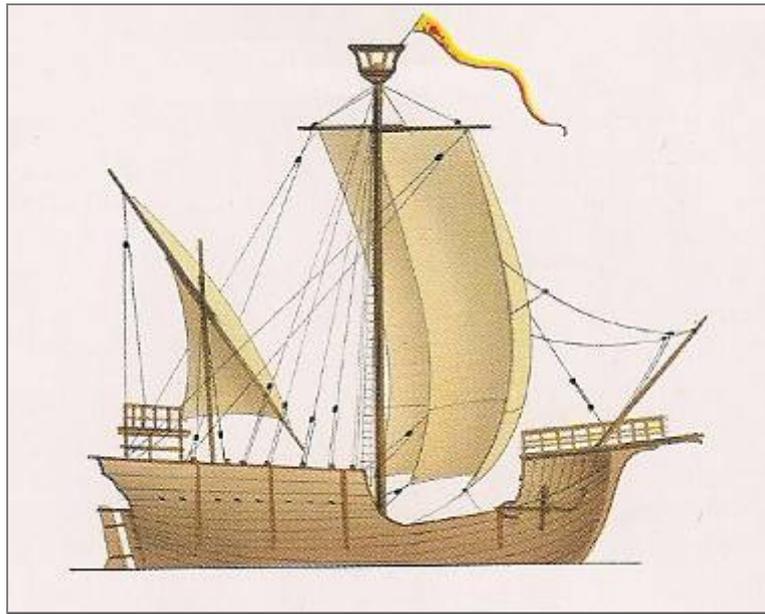
foi sendo gradualmente substituído pela nau de guerra, desaparecendo no fim do século XVII.

A nau era um navio de grande porte, com castelos de proa e popa, como era o caso do *Sovereign of the Seas*, com três mastros envergando velas redondas (traquete, grande e mezena), deslocava 1141 toneladas, media 70,7 metros de comprimento, 14,2 metros de boca e 7,1 metros de calado. A tripulação era composta de 250 marinheiros, além de infantes e artilheiros.



Desenho 13 – Nau de guerra inglesa, *Sovereign of the Seas*.
Fonte: National Maritime Museum.

A nau de guerra comportava entre 60 a 120 peças de artilharia, podendo ser de primeira classe (mais de 100 peças), de segunda classe (90 a 100 peças) ou de terceira classe (60 a 80 peças). Destinava-se a proteger o comércio marítimo e a executar ações bélicas no mar.



Desenho 14 – Nau portuguesa do século XV.
Fonte: National Maritime Museum.

Por todo o século XVIII e parte do XIX, as marinhas mercantes de todas as potências navais, especialmente a da Grã-Bretanha, cresceram em um ritmo excepcional. A colonização dos territórios recém-descobertos ou conquistados, a descoberta de ouro na Califórnia e na Austrália e o comércio de chá implicaram em um grande aumento do tráfego de passageiros e de cargas, fazendo com que o valor do frete aumentasse e, conseqüentemente, a ambição dos armadores, tornando a velocidade dos navios cada vez mais preponderante.

Dentro desse cenário, por vários séculos, a relação entre as dimensões do navio pouco se distanciara da “regra catalã” do *tres, dos y as*, ou seja, a relação entre o comprimento e a largura da embarcação devia ser igual a três, bem como a relação entre a largura e a altura devia ser igual a dois. O aumento da relação comprimento-largura para 3,5 a 4 e o aumento da capacidade vélica só conseguiram resultados modestos.

Quando se concluiu que a velocidade de embarcações à vela, quaisquer que fossem as proporções da carena, tinha um limite vinculado ao valor absoluto do comprimento, a reposta para a solução da restrição da relação acima foi aumentar o seu

comprimento progressivamente, chegando a até cinco ou mesmo seis vezes a largura. Surgia assim o *Clipper*⁷⁰.



Figura 01– Clipper Montezuma com todas as velas enfiadas.
Fonte: National Maritime Museum.

A palavra *Clipper* não designa um aparelho, mas um tipo de casco esguio e de popa lançada. Eram navios vela de grande calado, casa mestra retangular, de formas finas à vante e popa afilada e lançada, com comprimento de cinco a seis vezes a boca. Eram armados normalmente com três mastros, envergando panos redondos nos mastros reais e mastaréus, velas de entremastros, mezena⁷¹ no mastro de ré, velas nos gurupés⁷², velas de cutelo⁷³ e cutelinhos.

⁷⁰ Do inglês, cavalo de corrida.

⁷¹ Mastro real arvorado à popa. Nos navios de três mastros ou mais, é o que fica mais a ré.

⁷² Mastro disparado para vante, a partir da roda de proa e no plano diametral, com maior ou menor inclinação no plano horizontal.

⁷³ Cada uma das velas auxiliares quadrangulares que trabalham nos paus de cutelo, usadas em ventos largos e em boas condições de tempo.

O período da hegemonia desses navios mercantes à vela, depois conhecidos como a “Era dos *Clippers*”, teve o seu início em 1816, logo depois da guerra franco-alemã, e prolongou-se até 1869. Este último ano marcou o verdadeiro final desse período que conheceu o seu apogeu em torno de 1853, até que sobreveio a navegação regular a vapor e a abertura do Canal de Suez que não permitia a praticagem desse tipo de veleiro puro.

3.1.3 – Navios a vapor

Em fins do século XVIII surgiram duas grandes inovações que, no transcorrer do século seguinte, mudariam radicalmente o navio e a navegação: a máquina a vapor e a construção com ferro. A construção do navio a vapor representou um final feliz de uma série de projetos frustrados executados ao longo de mais de um século, enquanto que o uso do ferro deveu-se à escassez de madeira e o advento da siderurgia na Inglaterra.

Em termos cronológicos, os navios com casco de ferro precederam os navios a vapor. O primeiro navio com casco de ferro data de 1777. Era uma pequena embarcação de passageiros construída em um estaleiro às margens do rio Foss, condado de Yorkshire, Inglaterra.

Embora o ferro já fosse utilizado como reforço ou mesmo substituto da madeira nas partes de construção mais difícil pairava dúvidas sobre a sua fluabilidade. Os primeiros experimentos demonstraram que além de mais robustos e espaçosos, os cascos de ferro também eram mais leves do que os de madeira.

Outros questionamentos diziam respeito à resistência do chapeamento metálico no choque com arrecifes, pela falta de meios para protegê-lo da corrosão e da incrustação, bem como ao magnetismo residual do ferro interferindo agulha magnética da bússola, levando a uma total incredibilidade da aplicação do ferro na indústria naval.

No tocante à resistência do chapeamento, o questionamento foi por terra quando, em 1838, o navio de ferro a vapor *Gary Owen*, junto com outros navios de madeira, foram lançados à costa por uma borrasca, tendo sido o único a se salvar da destruição.

Quanto ao *fauling*⁷⁴, os danos foram praticamente eliminados com o desenvolvimento de tecnologias voltadas para a proteção das chapas de ferro, como tintas antiincrustações. Outro fator positivo para a chapa de ferro está no fato de ela não ser atacada pelo *teredo* ou gusano.

O magnetismo deixou de ser problema quando o explorador de mares australiano, Matthew Flinders, demonstrou como neutralizar o magnetismo residual do casco com o uso de pequenas barras de ferro doce alojadas próximo da bússola. Após experiências com os navios de ferro *Ironsides* e *Rainbow*, em 1829, Sir George Airy formulou uma série de regras de correção que eliminou a maior parte dos efeitos do magnetismo do ferro sobre a bússola.

Desde que começou a pesquisar a aplicação de uma força que movesse máquinas para substituir a tração animal ou a ação de elementos naturais como a água e o vento, o homem procurou aplicar essa força ao movimento de embarcações. O invento da máquina a vapor está ligado à história da Revolução Industrial, da qual foi a principal invenção.

Em que pese o fato de o francês Denis Papin já ter inventado a máquina a vapor e estudado a sua aplicação aos navios em fins do século XVII, o impulso que o vapor imprimiu à Revolução Industrial data do século XVIII e está ligado aos nomes de Thomas Newcomen e James Watt. A história começou em 1698, quando Newcomen inventou uma máquina para drenar água das minas de carvão em Starffordshire, Inglaterra.

Na máquina atmosférica idealizada por Newcomen, o vapor era introduzido sob um êmbolo, num cilindro disposto verticalmente e submetido a uma pressão ligeiramente superior à atmosférica. O êmbolo se elevava, não pela ação do vapor, mas pela descida de

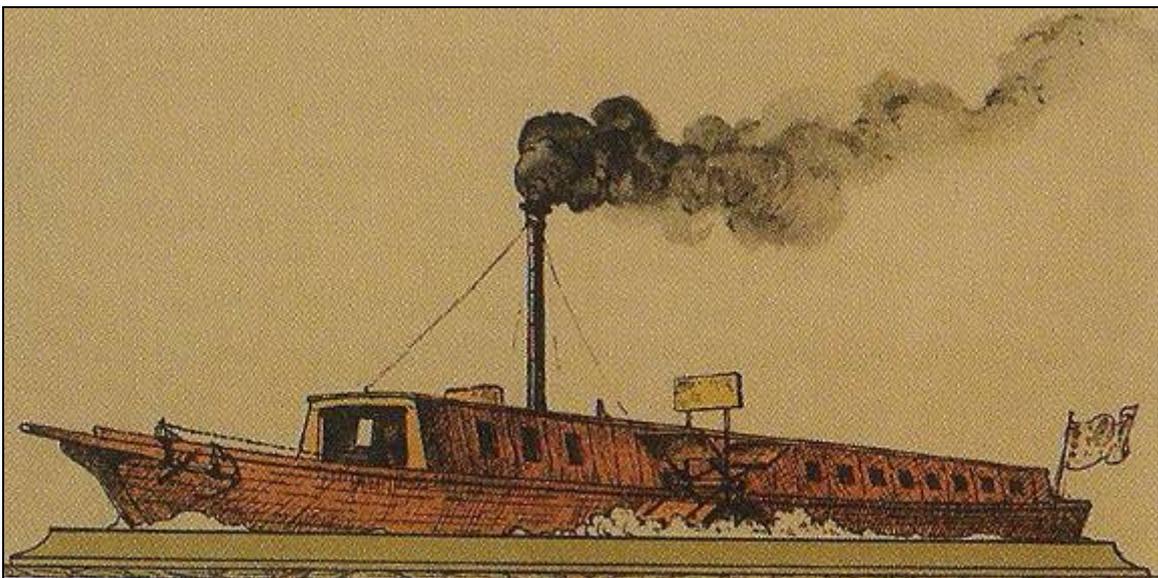
⁷⁴ Bioincrustação, ou seja, fixação de animais e/ou vegetais, microscópicos ou não, a quaisquer substratos no mar.

um contrapeso que quando atingia o ponto mais alto de seu curso e fechava a admissão de vapor, um esguicho de água fria provocava a condensação do vapor e, com a consequente diminuição da pressão no interior do cilindro, a pressão atmosférica fazia com que o êmbolo descesse (curso ativo), começando assim um novo ciclo.

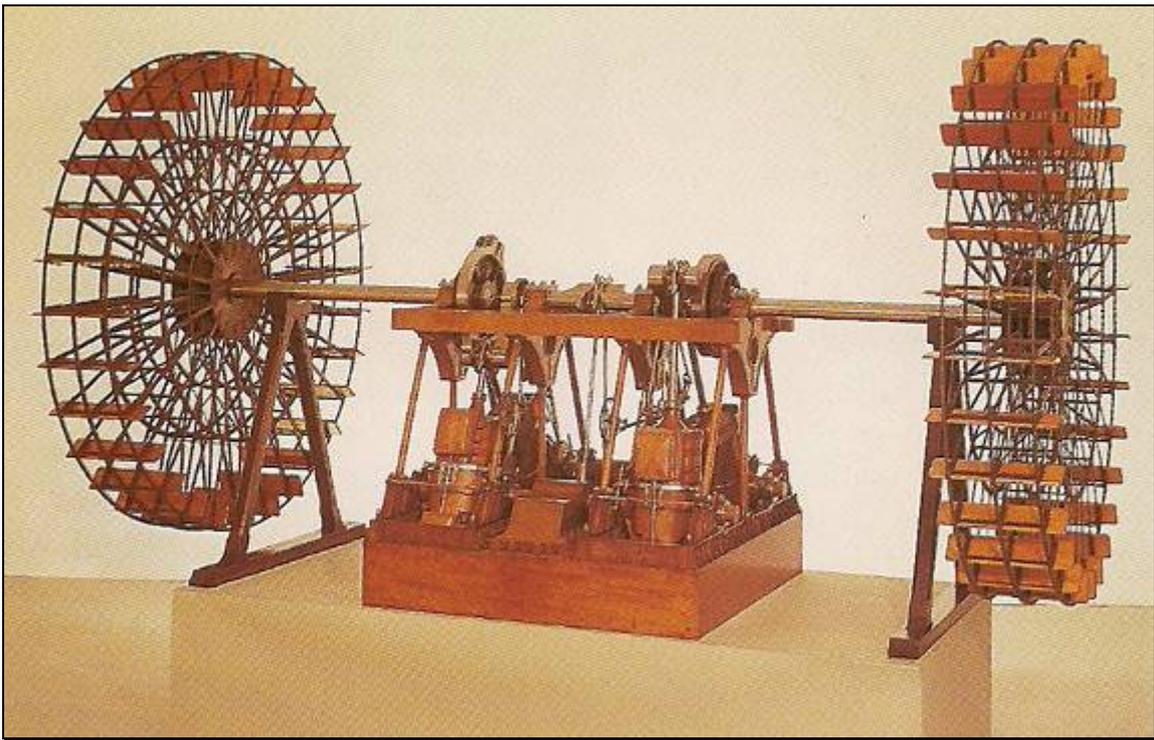
Projetista de ferramentas e instrumentos na Universidade de Glasgow, Escócia, James Watt lançou alguns conceitos que seriam fundamentais para o desenvolvimento da máquina a vapor. As dificuldades iniciais de ajuste do protótipo de Watt, especialmente a calibragem interna dos cilindros, foram superadas e a máquina mostrou-se pelo menos cinco vezes mais eficiente que a de Newcomen.

A primeira patente de uma máquina movida a vapor foi registrada em 1705 por Thomas Newcomen. James Watt, um mecânico escocês, aperfeiçoou o modelo de Newcomen, deflagrando a revolução industrial que serviu de base para a mecanização de toda a indústria.

O primeiro a obter sucesso efetivo no campo da navegação a vapor foi o francês Claude Jouffroy d'Abbans. Em 15 de junho de 1783, com a embarcação *Pyroscaphe* dotada de uma máquina de duplo efeito que acionava rodas de pás laterais, enfrentou a correnteza do rio Saône, arredores de Lyon, por longos quinze minutos.



Desenho 15 - *Pyroscaphe*, primeira embarcação a vapor a navegar em águas francesas. Do livro de Gibbons, autores, Gibbons e Smith.



Fotografia 21 – Sistema de propulsão de pás de rodas criado por Brunel para o navio “Great Eastern”.
Fonte: National Maritime Museum.

A Europa não estava sozinha na busca de um navio a vapor. Do outro lado do Atlântico, no estado da Virgínia, em 1787, o americano James Rumsey subiu o rio Potomac à velocidade de quatro nós, num barco de propulsão a jato de água. Infelizmente, morreu antes de ver o sucesso de um novo modelo testado em 1793, no rio Tâmsa, Inglaterra.

Em 1787, o americano John Fitch em sociedade com o alemão Johann Voight conseguiram subir a corrente do rio Delaware num barco a vapor movido por uma máquina monocilíndrica, semelhante a de Watt, que impulsionava seis pequenos remos de cada lado da embarcação.

Nos idos de 1790, após alguns experimentos, o barco alcançou, no rio Delaware, à velocidade de oito nós, até então a maior obtida por uma embarcação a vapor. Encerrados os testes, Fitch dotou o barco de uma sala para passageiros e estabeleceu um serviço regular de transporte de pessoal entre Filadélfia e Trenton. Como o serviço de carruagens

ainda era mais rápido, o barco a vapor não conseguiu atrair passageiros suficientes e o negócio não obteve sucesso.

Outra tentativa ocorreu na Escócia quando William Symington, financiado por Patrick Miller, construiu uma máquina a vapor para um barco de casco duplo com duas rodas de pás instaladas entre os cascos. A máquina de Newcomen foi adaptada a um condensador separado e a embarcação alcançou sete nós no canal de Forth-Clyde. Como o condensador utilizado por Miller violava a patente de Watt, ele teve de esperar a prescrição que ocorreu em 1800. Desta vez, ele utilizou uma máquina que incorporava todos os aperfeiçoamentos e instalou uma roda de pás central na popa, ficando a caldeira por boreste, abaixo do convés.

Nas provas de rio, em março de 1802, o barco a vapor *Charlotte* rebocou duas chatas de setenta e nove toneladas, por dezenove milhas e meia, em seis horas, com forte vento contrário. A demonstração foi coroada de êxito e Symington recebeu uma encomenda de oito navios para funcionarem como rebocadores.

Infortunadamente o autor da encomenda veio a falecer e os administradores de Forth-Clyde, alegando danos causados às margens do canal, retiraram o rebocador de serviço, ficando o projeto sem suporte financeiro para o seu desenvolvimento.

Quem realmente manteria uma linha aquaviária funcionando seria o americano Robert Fulton. Em 1806 ele construiu um casco de cem toneladas, de fundo chato, no qual instalou uma caldeira de cobre de 0,35 atmosfera, uma máquina com cilindro de 700 mm fornecida pela empresa de Watt e duas rodas de pás de 4,57 metros, sendo uma em cada bordo.

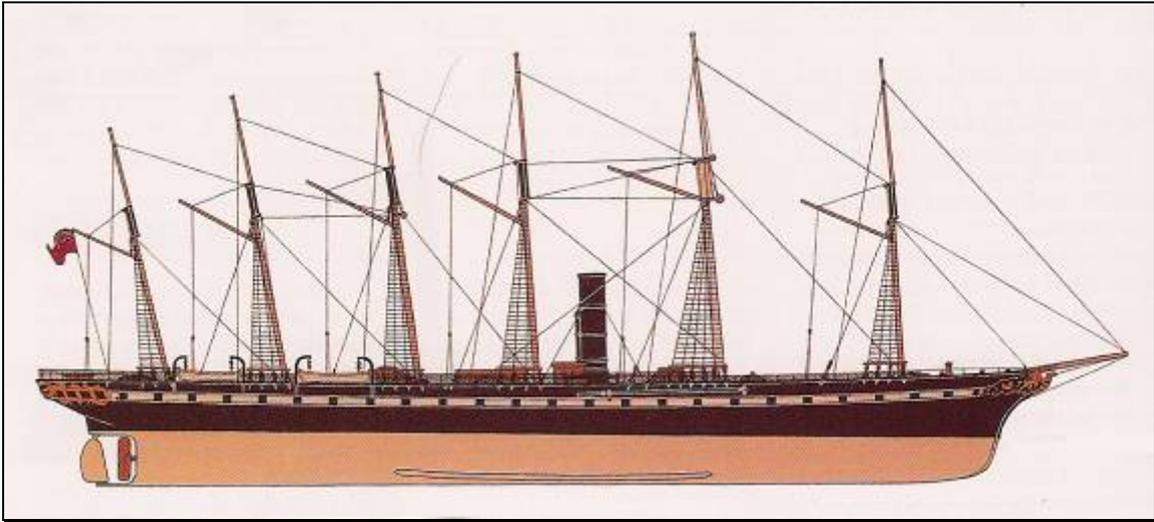
Nas provas de máquina, o navio batizado de *Steamboat* superou a marca de 4,5 nós e foi colocado em serviço de passageiros entre Nova York e Albany. Depois da revisão de inverno, o barco voltou com o nome de *Clermont*, entrando para a história da navegação como o primeiro navio a vapor a manter uma linha regular de passageiros.

Melhor atuação teve o navio inglês *Enterprise*, de propulsão mista e duas máquinas auxiliares de 60 cavalos-vapor, que saiu de Falmouth, Inglaterra, para a Índia, com quatrocentas toneladas de carvão. Em cento e treze dias de navegação alcançou o seu destino, via cabo da Boa Esperança, sessenta e quatro dos quais foi com navegação a vapor.

Os problemas técnicos com a baixa pressão do vapor e a dificuldade de se inserir altas pressões, mesmo dispondo de ferro forjado em substituição ao cobre, desencorajavam a fabricação de caldeiras capazes de suportar pressões efetivas acima de 0,50 atmosfera.

Nesse contexto, os navios a vapor mostraram-se viáveis economicamente apenas quando empregados nos rios e nas costas em curtas derrotas de alto mar e, mesmo assim, nos serviços em que a regularidade era mais importante do que o custo, como o transporte de passageiros e os correios.

O panorama só veio a mudar em 1839 quando o engenheiro Isambard Brunel construiu o *Great Britain*, em Bristol, possuindo dimensões de 98,72 metros de comprimento, 14,68 metros de boca, 3270 toneladas de deslocamento e espessura do chapeamento do casco de 10 a 18 mm. Tinha o aspecto de veleiro, com proa de *Clipper*, popa redonda e seis mastros (para serem usados em caso de avaria das máquinas), com o casco de ferro subdividido longitudinal e transversalmente para maior resistência aos esforços mecânicos.



Desenho 17 – *Great Britain* - maior navio de casco de ferro da época.
Fonte: National Maritime Museum.

A sua propulsão era dotada de hélice⁷⁵, de um modelo patenteado por Francis Pettit Smith, com duas máquinas de dois cilindros em V de 2235 mm de diâmetro, curso do êmbolo de 1,83 m, e trabalhava próximo de vinte rotações por minuto, com a alta pressão de uma atmosfera, desenvolvendo mais de 1500 cavalos-vapor.

O fim dos veleiros só viria a ocorrer com o retorno da máquina a vapor composta, formada pela junção da máquina de alta pressão e descarga atmosférica de Trevithick, com a de baixa pressão e condensador de Watt.

A máquina *compound* fora idealizada em 1781, mas requeria tal complexidade de construção e pressões tão altas que não obtivera sucesso inicialmente. O vapor descarregado do cilindro de alta pressão era introduzido no de baixa pressão antes de chegar ao condensador

A resposta da engenharia só viria em 1853 quando John Elder, baseado em um clássico trabalho de Willian Rankine, patenteou a sua nova *compound*. Em 1854, testou no navio *Brandon* e revelou-se excepcionalmente econômica em termos de combustível.

⁷⁵ Peça metálica colocada à popa da embarcação, inventada pelo americano David Bushnell em 1771 e utilizada no submarino *Turtle*. Geralmente é confeccionada em liga de bronze manganês, ferro fundido ou forjado, ou em aço. Os hélices mais comuns têm entre duas a quatro pás.

A grande economia de combustível, o maior espaço para carga proporcionado pelo uso da máquina *compound* e a maior velocidade desenvolvida pelos navios significaram o fim dos veleiros, impossibilitados de competir em termos de regularidade e velocidade média.

No Brasil, mais especificamente em Pernambuco, chega a primeira embarcação a vapor em Recife em 08 de fevereiro de 1839, inaugurando assim a era da navegação a vapor no estado. São Salvador, comandado por José Venceslau Brás, possuía 100 cv, 149 toneladas. Oriunda da Bahia, com escala em Maceió, levou na última pernada cerca de vinte horas (Maceió-Recife). Em outubro do mesmo ano, chega a Recife a barca a vapor Pernambuco de 230 toneladas, comandada pelo Capitão Francisco Coob (SETE, 1978).

Nos idos de 1841 era comum viajar para muitas localidades do Brasil em navios da Companhia Brasileira de Paquetes a Vapor. Em 1852, o primeiro pacote em linha regular entre o Brasil e a Europa a fazer escala em Recife foi o *Tevoit*, da Real Companhia de Paquetes Ingleses a Vapor, tendo saído de Southampton em 09 de janeiro e chegado em Recife em 02 de fevereiro.

Com o desenvolvimento da navegação e do comércio marítimo, outras companhias passaram a fazer escala em Recife, como a inglesa Liverpool-Sul Americana de Navegação Geral a Vapor, a Companhia de Navegação Luso-Brasileira e as francesas Messageries Imperiales e Charges Réunis.

Os navios movidos a vapor existentes em Pernambuco que faziam o transporte de passageiros no século XIX tinham cerca de 60 metros de comprimento, entre 8 e 10 metros de boca, calavam próximo de 2,5 metros e acomodavam quarenta passageiros a ré e sessenta a proa. A tripulação era composta por 37 homens, sendo um comandante, Oficial da Armada; um 2º Oficial Prático; um Mestre; um Praticante; um Despenseiro; três Criados; um 1º Cozinheiro; um 2º Cozinheiro; quatro Marinheiros; dez Moços; um 1º Maquinista; um 2º Maquinista; um 3º Maquinista; seis Foguistas e quatro Carvoeiros.

Em 18 de fevereiro de 1854 é fundada a Companhia Pernambucana de Navegação Costeira por Vapor Sociedade Anônima (CPNCV), com sede na capital da Província de Pernambuco, pertencente ao senhor Francisco de Paula Cavalcante de Albuquerque e outros, cujo capital era de 600.000\$000, e atuou até 1908.

A CPNCV adquiriu vinte e nove embarcações, a grande maioria comprada na Inglaterra, e manteve linha regular com os estados do Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe e Arquipélago de Fernando de Noronha. Para atender às necessidades do Império, eventualmente a Companhia Pernambucana, efetuava viagens extraordinárias para os estados do sul, mormente o Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, para o transporte de tropas e equipamentos bélicos. Foi o que aconteceu com o vapor Jaguaribe durante a Campanha do Paraguai.

As seguintes embarcações foram adquiridas pela Companhia: Marquês de Olinda; Beberibe; Igarassu; Maceió; Persinunga; Mamanguape; Paraíba; Conde D'Eu; Goiana; Sinimbu; Potengi; Rio Formoso; Ipojuca; Pirapama; Giquiá; Mandahú; Coruripe; Mossoró; São Francisco; Jacuhype; Una; Jaboatão; Camocim; Paulo Afonso; Prazeres e Capibaribe, além das lanchas Jatobá; Penedense e Ipanema.

3.2 – Classificação das Embarcações

Na atualidade, existem diversos critérios para classificação de embarcações. De um modo geral, os navios e nas embarcações menores podem ser classificados quanto ao fim a que se destinam, quanto ao material de construção do casco e quanto ao sistema de propulsão.

Quanto ao fim a que se destinam

Dentro dessa categoria, têm-se os navios de guerra, mercantes, de recreio e de serviços gerais.

Navios de guerra

Os navios de guerra são construídos especialmente para conduzir campanhas navais ou que estejam sob comando militar e são classificados em navios de combate e navios auxiliares, sendo que os primeiros destinam-se a ações ofensivas e, portanto, equipados com armamentos, enquanto que os navios auxiliares são utilizados no suprimento, manutenção e reparo dos navios de guerra e instalações navais, transporte de tropas e remoção de feridos (FONSECA, 2005).

Dentre os navios de guerra, podem-se citar: porta-aviões ou navio-aeródromo⁷⁶, submarinos⁷⁷, cruzadores⁷⁸, contratorpedeiros⁷⁹, fragatas⁸⁰, navios e embarcações de desembarque, navios varredores, corvetas, caça-submarinos, canhoneiras e monitores, navios-patrolha (costeira ou fluvial), lancha de combate ou lanche de ataque rápido e encouraçados.

No grupo de navios e embarcações de desembarque, têm-se o navio de desembarque e assalto anfíbio, navio de desembarque de comando, navio de desembarque de carros de combate, navio de desembarque e doca, navio de desembarque, transporte e doca, navio de transporte de tropa, embarcação de desembarque de carga geral, embarcação de desembarque de viaturas e material, embarcação de desembarque de viaturas e pessoal, embarcação de desembarque guincho rebocador, carro de combate anfíbio, carro lagarta anfíbio, embarcação de desembarque pneumática e *hovercraft*.

Os auxiliares são: os navios-tanque, navios-oficina, navio-hospital e o navio de socorro submarino.

⁷⁶ Unidades capazes de levar a aviação a áreas distantes onde não haja pistas terrestres utilizáveis e devem ser capazes de operar, manter, abastecer e reparar as aeronaves.

⁷⁷ Navio capaz de imergir, podendo operar na superfície do mar ou abaixo dela.

⁷⁸ Navios de tamanho médio, grande velocidade, proteção de casco moderada, grande raio de ação, excelente mobilidade e armamento de médio calibre rápido.

⁷⁹ Navios versáteis e de grande velocidade, possui grande mobilidade, pequena autonomia, tamanho moderado e pequena proteção estrutural. Seu armamento principal é constituído de mísseis de curto e longo alcance, torpedos, canhões e helicópteros.

⁸⁰ Possui características semelhantes ao contratorpedeiro. Em geral, têm menor deslocamento, menor velocidade e menor quantidade de armamento que os contratorpedeiros. Utilizado em operações de superfície e anti-submarino.

Navios mercantes

Os navios mercantes podem ser classificados quanto ao fim a que se destinam, quanto às águas que navegam ou quanto ao tipo de construção.

Dentre a classificação quanto ao fim de destinação, os mercantes podem ser de passageiros, de carga ou cargueiros, de carga modular (*full container*), navios mistos, navios graneleiros, navios-tanques ou petroleiros, navios de carga líquida e navios de pesca.

Os navios mercantes classificados quanto ao tipo de água em que navegam podem ser navios de longo curso, os que atravessam os oceanos, navios de cabotagem, o que navegam ao longo da costa, tendo sempre em vista o litoral, ou navios fluviais e de lagos.

Quanto ao tipo de construção, os armadores classificam os navios mercantes de acordo com o tipo de construção do casco, o qual depende do tamanho da embarcação e do comércio a que se destina. Existem inúmeros modelos de navios mercantes em serviço, de variados aspectos, dentro de um mesmo tipo de construção. A classificação é feita de acordo com diferentes requisitos como robustez da estrutura, formato do casco, número de pavimentos, sendo difícil definir, à primeira vista, o tipo de embarcação.

Embarcações e navios em geral

Dentro desta classificação, incluem-se as embarcações de recreio, navios e embarcações de serviços especiais. Os navios e embarcações de serviços especiais são os navios de salvamento, navios de cabo submarino, dragas, rebocadores, embarcações quebra-gelos (*ice-breakers*), barcas, chatas, embarcações de práticos e embarcações de porto.

Quanto ao material construtivo do casco

Dentro desta forma de classificação, os navios podem ser de madeira, de ferro, de aço ou de cimento armado.

Os navios de madeira são aqueles em que as partes superestruturais do casco são de madeira, ou seja, a quilha, roda de proa, cadaste, cavernas, vaus, longarinas, forro exterior e forros dos pavimentos. Normalmente utilizados em locais que não tem facilidade de docagem, geralmente têm a carena revestida de folhas de cobre ou zinco, a fim de proteger o forro de madeira contra a aderência de moluscos e vegetação marinha (*Fauling*), bem como contra a ação do gusano⁸¹.

Atualmente, a madeira é pouco usada para a construção dos navios de grande porte, entretanto, é bastante utilizada em embarcações pequenas como barcos de pesca, embarcações fluviais, embarcações de recreio e embarcações miúdas dos navios de guerra.

Navios de ferro são aqueles em que o casco é todo construído com peças de ferro. Esse tipo de navio foi uma transição entre os navios de madeira e os de aço, pois este último possui maior resistência que o ferro, permitindo assim a construção de cascos mais leves para as mesmas condições de resistência da embarcação.

Nos dias atuais, com exceção dos navios pequenos, o aço doce⁸² é utilizado na quase totalidade dos navios, independente da sua destinação ou tipo de propulsão.

Dentre algumas vantagens do casco metálico em relação ao de madeira podem-se citar a maior resistência, maior facilidade de construção e reparo, maior segurança contra alagamento, menor perigo de incêndio, maior capacidade interior, possibilidade de aumentar o comprimento e deslocamento, flexibilidade de formatos e maior durabilidade.

⁸¹ Nome vulgar do *Teredo navalis*.

⁸² Nome popular dado ao aço que possui entre 0,15 e 0,25% de carbono na sua composição.

Navios de cimento armado

Surgiram durante a Primeira Guerra Mundial (1914-1918) em decorrência das dificuldades de obtenção de material e tiveram a construção novamente incrementada durante a Segunda Guerra Mundial (1939-1945). Sua principal qualidade era o baixo custo de construção e atualmente estão em desuso (FONSECA, 2005).

Quanto à propulsão

Em relação ao sistema de propulsão, as embarcações podem ser: I) à vela; II) a remos; III) com propulsão mecânica; e IV) sem propulsão.

Navios à vela ou veleiros

São navios movidos pela ação do vento em suas velas. Nos dias de hoje, há veleiros que dispõem de motor de pequena potência para assegurar a navegação da embarcação em caso de calmaria ou para entrada e saída dos portos.

Nos navios movidos à vela, a classificação diz respeito à armação⁸³, ou seja, mastreação⁸⁴ e velame⁸⁵. A vela pode ser definida como um conjunto de vários panos de corte variável, cosidos uns aos outros, formando uma superfície quadrangular ou triangular que, içada no mastro, no estai ou na verga da embarcação, serve para impulsionar a embarcação quando exposta ao vento.

Em se tratando de veleiros, o aparelho é que vai determinar a sua classificação em dois tipos: o veleiro latino e o veleiro redondo. No primeiro predominam as velas latinas, como no lugre⁸⁶, já no segundo predominam os panos redondos, como na galera⁸⁷.

⁸³ Preparo, aparelhamento, conjunto de operações de equipagem e aprovisionamento de um navio.

⁸⁴ Conjunto de mastros, mastaréus, vergas e seus acessórios.

⁸⁵ Conjunto de velas de uma embarcação.

⁸⁶ Do inglês, *Lugger*, navio fino de três ou mais mastros latinos com mastaréus de gafetope, gurupés e seu velame. É um navio típico da armação latina e neles os latinos são quadrangulares.

Dentro dessa categoria temos as naus, galeras, galeões, *Clippers*, dentre outras embarcações.

Navios com propulsão a remos

Esse tipo de propulsão não mais são utilizados nos dias de hoje. Dentro dessa categoria têm-se as galeotas (birreme, trirreme) e algumas caravelas.

Navios de propulsão mecânica

São navios em que a energia necessária para movimentar a embarcação é fornecida por máquinas, que podem ser a vapor ou motores de combustão interna. As máquinas transmitem um movimento de rotação a uma linha de eixos, em cujas extremidades são fixados hélices.

Com relação à classificação dos navios de ferro movidos a vapor do século XIX e princípio do século XX, os que operavam no porto do Recife pertenciam a quatro categorias: I) Passageiros; II) Cargas diversas; III) Mistos (transporte de carga e passageiros); IV) Auxiliares de porto, no caso os rebocadores⁸⁸ e alvarengas⁸⁹. Os navios mistos levavam tanto passageiros quanto cargas em geral. Por força de contrato com o Império, também, transportavam dinheiro em espécie, além de condenados pela lei para o presídio de Fernando de Noronha.

A partir de 1872, por força de contrato, os navios passaram a ter uma padronização no que concerne ao sistema de propulsão, composto de duas caldeiras tipos Diagonal Direct Act Engine; Side Lever Engine; Oscilating Engine, e eram fabricadas pelas companhias W. Albupp & Sons, em Preston; Richardson & Company, em

⁸⁷ Navio caracterizado por ter três mastros redondos com três mastaréis em cada um, um gurupés com pau de bujarrona e pau de giba, envergando velas triangulares de proa, velas latinas triangulares de entremastros e velas latinas quadrangulares por ante a ré de cada mastro real.

⁸⁸ Pequeno navio de grande robustez, alta potência de máquina, popa desimpedida para receber o guincho e cabos de reboque, destinado a rebocar e também a empurrar.

⁸⁹ Embarcação empregada no auxílio da carga e descarga de navios que não podem acostar devido ao pequeno calado ou precariedade do cais.

Harttepool; Awonsi Engine Company, Bristol e Port Glasgow, em Glasgow, Escócia. As caldeiras impulsionavam duas rodas situadas a meia nau, com 24 pás cada. Esses navios desenvolviam nove nós por hora com a força de 120 cavalos vapor.

Embarcações sem propulsão

Essas embarcações são movimentadas a reboque e normalmente utilizadas em serviços em portos, rios e lagos. As principais são: I) Pontões ou flutuantes, que são plataformas flutuantes destinados a serviços diversos; II) Pontões de amarração que são destinadas a suspender boias, colocar e retirar amarrações fixas; III) Cábreas que são utilizadas para o embarque e desembarque de grandes pesos, evitando a necessidade de atracamento de um navio no cais, e também podem ser usadas para transportar grandes pesos ou para retirar do fundo objetos pesados ou embarcações que estejam submersas; IV) Batelão, saveiro, alvarenga são embarcações de fundo chato, fabricadas em ferro ou madeira, e empregada no desembarque ou transbordo de carga nos portos; e V) Lameiros que são grandes embarcações de ferro para transporte de lama proveniente das dragagens (FONSECA, 2005).

Entre os séculos XIX e XX, as alvarengas armazenavam carvão, serviam como barcaça d'água, bem como transportavam mercadorias do porto para os navios que por algum motivo ficassem impossibilitados de atracar.

Outro tipo de classificação de navios é apresentado no diagrama a seguir:

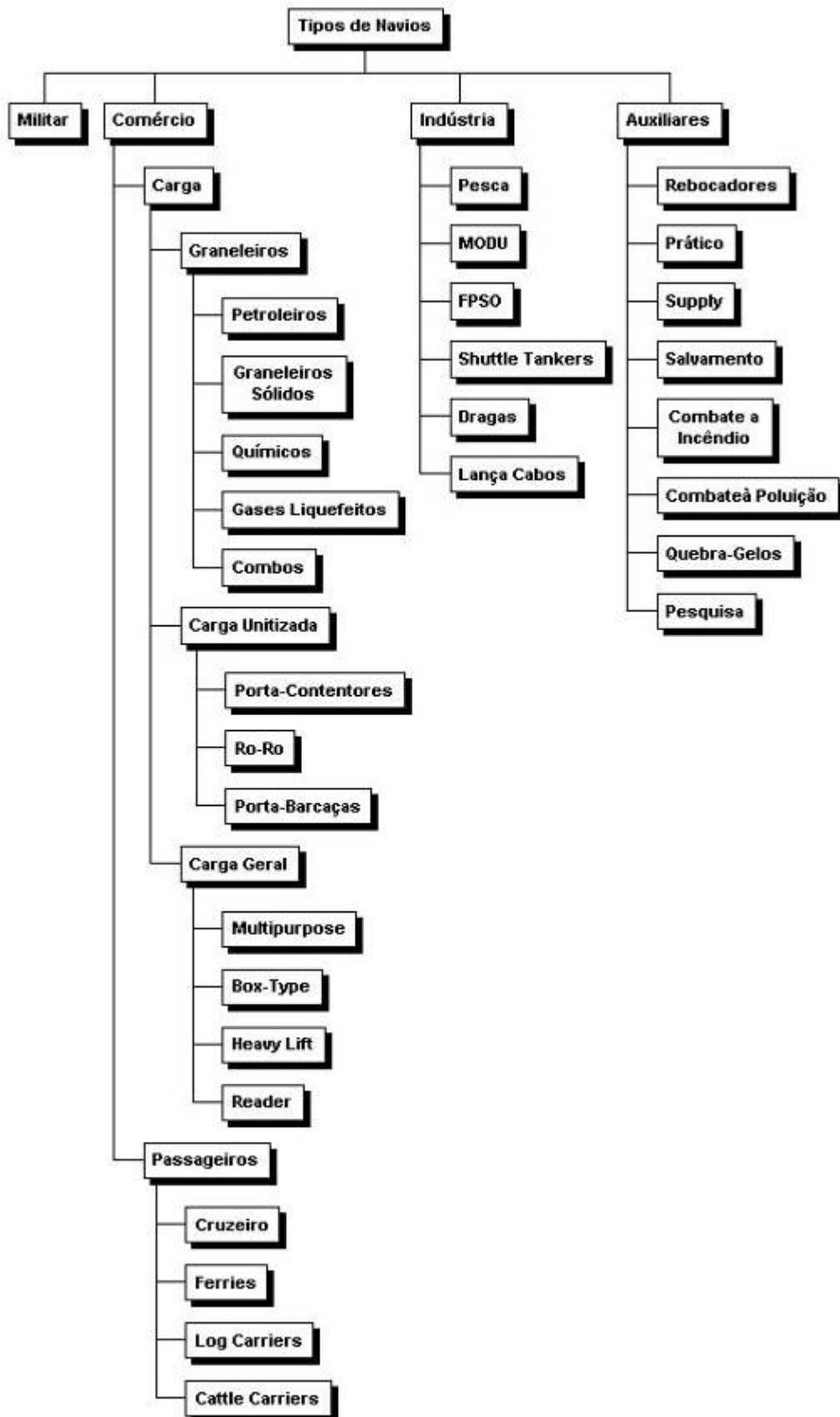


Figura 02 - Classificação de embarcações.

Embarcações auxiliares

As embarcações auxiliares de porto como rebocadores e alvarengas eram prestadoras de serviços diversos. Os rebocadores, como ocorre na atualidade, realizavam os serviços de reboque de navios para entrada e saída do porto e auxilia nas fainas de atracação e desatracação.

As embarcações também podem ser classificadas por seu porte, que pode ser “miúdo”, “médio” e “grande”. Em geral, a determinação do porte é feita a partir do comprimento da embarcação, o qual é medido entre perpendiculares que é a distância medida entre a perpendicular de vante e a perpendicular de ré da embarcação.

A embarcação “miúda” possui um comprimento inferior ou igual a cinco (5) metros, ou um comprimento superior a cinco (5) metros e que apresentem as seguintes características: convés aberto ou fechado, mas sem cabine habitável⁹⁰ e sem propulsão mecânica fixa e que, caso utilizem motor de popa, este não exceda 30 HP.

A embarcação de “médio porte” é aquela com comprimento inferior a 24 metros, exceto as miúdas⁹¹.

São consideradas embarcações de “grande porte” aquelas com comprimento igual ou superior a 24 metros.

Atualmente, existem navios com mais de 400 metros de comprimento, os chamados superpetroleiros tipo ULCC⁹². Esse segmento compõe 48% da frota mundial. O maior navio do mundo, desde 1976, é o *Jahre Viking* com 458 metros de comprimento,

⁹⁰ Considera-se cabine habitável aquela que possui condições de habitabilidade.

⁹¹ Qualquer barco do tipo escaler ou baleeira, empregado nos serviços dos navios para embarque ou desembarque do pessoal, quando o navio está fundeado ou para salvamento.

⁹² *Ultra large crude carrier* (superpetroleiro que transporta óleo cru).

69 metros de boca, 24,5 metros de calado, 564.739 TPB⁹³, ficando acima da linha d'água apenas 1 metro.

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 AB⁹⁴ como, por exemplo, os veleiros oceânicos.

As embarcações com menos de 24 metros, exceto as miúdas, estão sujeitas a um número menor de exigências, razão pela qual, para efeitos das Normas da Autoridade Marítima (NORMAM), as mesmas são definidas como Embarcações de Médio Porte.

As embarcações objeto de estudo neste trabalho são, exclusivamente, as de grande porte, portanto maiores do que 24 metros e voltadas ao transporte de cargas comerciais e passageiros, ficando excluídas as demais embarcações militares e aquelas de esporte e recreio. No que tange à propulsão, os naufrágios estudados referem-se às embarcações à vela e a vapor. Os cascos das embarcações foco deste trabalho são de madeira e ferro.

⁹³ É a diferença entre deslocamento leve e deslocamento em plena carga expressando, portanto, a capacidade de carga do navio. O mesmo que porte, porte bruto, tonelagem de porte, carga bruta.

⁹⁴ Soma de todos os volumes dos espaços cobertos, fechados de modo permanente e estanques à água, medida em toneladas de arqueação.

Capítulo 4

OS NAUFRÁGIOS EM PERNAMBUCO E SUAS CAUSAS

4.1 – História Trágico-Marítima de Pernambuco

Com o advento das grandes navegações em busca da carreira para as Índias, começou também um novo capítulo da história da humanidade referente à descoberta de novos continentes, povos, animais, plantas e, concomitantemente, foi um período de grandes desastres marítimos.

Estava aberta assim a porta para uma época bastante dolorosa para os homens e mulheres de um pequeno grupo de países que se aventuraram além mar, ficando esse período conhecido na História como Trágico-Marítimo.

Para alcançar o corte temporal que abrange o presente trabalho, compreendido de 1503 a 2009, serão descritos alguns naufrágios de cada um dos séculos, começando pelo XVI até chegar ao XXI.

Na costa brasileira que possui dimensões continentais, com cerca de 8.500 km, ocorreram mais de 11000 naufrágios em apenas 500 anos, isto sem falar nos soçobramentos em outros corpos d'águas, tais como rios e lagos.

Apesar de a cidade do Recife ser conhecida nacionalmente como a capital brasileira do mergulho em naufrágios, Pernambuco não é o estado detentor do maior número de cascos soçobrados. Dentre os dezessete estados que possui litoral, esse título cabe, pelo menos teoricamente, ao Rio de Janeiro, com 351 naufrágios, ficando Pernambuco, de acordo com o *site* Naufrágios do Brasil, em oitavo lugar com 108 naufrágios (MAURÍCIO CARVALHO, comunicação pessoal, 2009), e acrescentando-se os 13 do distrito de Fernando de Noronha, passa a ocupar o quinto lugar com 121.

Já no catálogo sobre afundamentos (ARAÚJO, 2000) e na publicação naufrágios e afundamentos da costa brasileira (ARAÚJO, 2008) constam apenas 21 cascos soçobrados e pelo menos um deles, o vapor Bahia está como pertencente ao estado da Paraíba, apesar de as coordenadas geográficas apontarem para o leito marinho pernambucano (o naufrágio está situado no mar defronte a Pontas de Pedras, município do Goiana, PE), totalizando 22 naufrágios.

Em face dessas discrepâncias de dados, foram consultadas outras fontes e o número de naufrágios mais do que duplicou, chegando-se a cerca de 300 embarcações soçobradas até a presente data, resultando em uma média de mais de um navio por quilômetro linear do litoral, já que a costa pernambucana possui, na atualidade, 187,5 km, mas que nos seus primórdios compreendia desde o rio Igarassú até o rio São Francisco, que fazia divisa com a Capitania Hereditária de Sergipe de El-Rei.

Além das referências citadas anteriormente, consultaram-se os Anais Pernambucanos (PEREIRA DA COSTA, 1983) que possui dados sobre o assunto, porém não registra as fontes, o Diário de Pernambuco (a partir de 1825 até a atualidade) existente na Fundação Joaquim Nabuco, o acervo do Arquivo Público João Emerenciano e os documentos manuscritos avulsos da Capitania de Pernambuco, a partir de 1590 (BARBOSA *et al*, 2006).

Fora do Estado de Pernambuco foram pesquisados na Biblioteca da Marinha, no Rio de Janeiro, os artigos publicados pela Divisão de História do Estado Maior da Armada, Ministério da Marinha, na publicação Subsídios para a História Marítima do

Brasil, o artigo Desastres Marítimos do Brasil (CASTRO, 1938), os artigos publicados na História Naval Brasileira (GUEDES *et al.*, de 1975 a 1990) e também foram coletadas informações obtidas a partir de conversas informais com pessoas de diversas colônias de pesca, escolas de mergulho, adeptos da caça submarina e empresas de turismo em mergulho da região.

Foram comparados os dados existentes nas diversas referências citadas e foram eliminados alguns naufrágios, isto porque se constatou na transcrição de documentos do Arquivo Ultramarino que alguns naufrágios supostamente ocorridos na costa de Pernambuco ocorreram, na realidade, fora do território pernambucano, chegando-se a cerca de 300 naufrágios até a presente data. Dentre os naufrágios eliminados, podem-se citar: uma sumaca não identificada (1775) que supostamente desapareceu no litoral de Pernambuco, mas o fato deu-se pelo través de Cabo Frio, RJ; o navio Saibú (1802) que consta como tendo naufragado nas proximidades do porto do Recife e o evento ocorreu na entrada do rio Sado, em Portugal; o bergantim inglês Tiger (1810) como tendo soçobrado em Pernambuco, mas que naufragou nos baixios do rio do Fogo, no Rio Grande do Norte. Muitos outros foram incluídos, como o navio Silverstone (1843). De acordo com o Diário de Pernambuco, não existe registro de que tenha passado sequer por Pernambuco (RIOS, 2007), mas consta no artigo Desastres Marítimos do Brasil como tendo naufragado nos baixios entre Olinda e Recife (CASTRO, 1938).

Mas por que existem tantos naufrágios em Pernambuco nesse período? Como ocorreram esses naufrágios? Quais são as suas causas?

Para responder a esses questionamentos, volte-se aos primórdios do Brasil Colônia, quando a grande afluência de navios oriundos da Europa, Índias e África que vinham ao Brasil buscar riquezas, reparar suas embarcações (devido à existência de matéria-prima e pessoal especializado), repor víveres e fazer aguada, recompletar a tripulação, deixar enfermos em quarentena, negociar escravos ou simplesmente descarregar especiarias e outros produtos para suprir esse novo mercado, ávidos por toda a sorte de gêneros, concorria para que sucedessem naufrágios.

Outra razão para esse grande número de cascos soçobrados vem a ser o caminho marítimo de quem vinha do Índico ou da costa Africana que passava, obrigatoriamente, pela corrente de Benguela (CAVALCANTI e KEMPF, 1970). Essa corrente configura-se como se fosse um rio dentro do mar, no sentido África-Brasil, cujo “estuário” oscila, dependendo da época do ano, entre a costa dos Estados do Rio Grande do Norte, da Paraíba e de Pernambuco (entre 5° S e 8° S). Permanece, em boa parte do ano, na altura do Cabo de Santo Agostinho e, com a sua bifurcação, gera a corrente da Guiana para o Norte, o que favorece a ida dos navios à vela para a Europa, e a corrente do Brasil para o Sul, bem como as monções de março a setembro soprando de SSE e ESSE (GUEDES, 1975).

O caminho de volta para a Europa foi uma razão adicional para existirem tantos cascos naufragados na costa de Pernambuco. Os navios oriundos de qualquer parte da América do Sul passavam, obrigatoriamente, pelo mesmo Cabo Santo Agostinho, já que a navegação de cabotagem⁹⁵ era costeira, ou seja, o navegador tinha sempre o litoral ao alcance dos olhos e ao avistar o cabo supracitado, guinava a derrota⁹⁶ para 070°, com destino ao velho continente, uma vez que, naquela época, só se navegava com o conhecimento da latitude, pois o cronômetro, essencial para se calcular a longitude, só seria aperfeiçoado no penúltimo quartel de 1700 por John Harrison e testado por James Cook (GUEDES, 1986 e CHERQUES, 1999).

Outro fator aglutinador de navios em Pernambuco vem a ser a riqueza produzida por aquela capitania e o alto padrão de vida advindo da exportação de açúcar, tabaco, algodão, gengibre e madeiras, fazendo com que chegasse a ter cem navios no ancoradouro e outros trinta aguardando entrada no porto, que também era chamado de Porto dos Navios, Arrecifes de Sam Miguel, Povo, Ribeira-Marinha dos Arrecifes e Pernambuco Novo, uma vez que Pernambuco Velho ficava nas proximidades da Feitoria de Cristóvão Jaques (GUERRA, 1954).

Já no século XIX, outro evento que veio a trazer as embarcações à costa brasileira foram as dificuldades para se atravessar o continente norte-americano, da costa leste para a costa oeste. Era mais rápido e fácil fazer a travessia pela via marítima, passando pelo

⁹⁵ Navegação mercantil efetuada sempre com terra à vista.

⁹⁶ Caminho seguido pelo navio do ponto de partida ao ponto de chegada.

Cabo Horn, no Estreito de Magalhães, no extremo sul do continente sul-americano, do que por terra e a descoberta de ouro na Califórnia em 1849 veio a intensificar essas viagens.

A história trágico-marítima teve início oficialmente no Brasil em 10 de agosto de 1503, quando a nau capitânia⁹⁷ do navegador e cosmógrafo português Gonçalo Coelho - uma caravela de 22,8 m de comprimento por 7,6 m de boca e 3 m de calado, pesando 60 toneladas - de uma flotilha de seis embarcações, da qual fazia parte o navegador e cosmógrafo Américo Vespúcio, colidiu com uns penedos do arquipélago de Fernando de Noronha⁹⁸, atual distrito de Pernambuco, soçobrando. (PEREIRA DA COSTA, 1983, vol. 1 e BERGER, 1975).

O nome da caravela ainda é desconhecido, sabe-se que a expedição naval partiu de Lisboa em 10 de junho, portanto dois meses antes do naufrágio, com o propósito de explorar a costa brasileira, no que concerne a correntes, monções, portos, a qualidade da terra e o gentio. Na narração do naufrágio não são citadas vítimas.

Muito embora, possa parecer obscuro um lapso de tempo de vinte e quatro anos, o próximo relato de naufrágios na costa de Pernambuco, só vem a ocorrer em 1527, quando três galeões franceses, Mosliene, Lomaria e Leynon de S. P. de Leon naufragaram, no litoral sul de Pernambuco. O soçobro se deu em decorrência de um embate entre as forças de Cristóvão Jaques e piratas franceses, que estavam em busca de riquezas, tendo ele afundado os três navios e regressado à feitoria de Igarassú com um grande número de prisioneiros (PEREIRA DA COSTA, 1983, vol.1 e BERGER, 1975).

O próximo sinistro a ocorrer na futura terra Duarte, foi de cunho proposital. Durante os meses de janeiro e fevereiro de 1531, a armada de Martin Afonso de Souza travou embates com navios franceses no litoral de Pernambuco, tendo aprisionado três deles. Antes de partir com destino a Bahia em 01 de março daquele ano, ele ordenou que

⁹⁷ Aquela onde ia embarcado o capitão-mor da armada, não confundir com nau almiranta que era a capitânia da esquadra.

⁹⁸ O primeiro nome dado ao arquipélago foi São João, em honra do príncipe real, no ano seguinte, 1504, D. João fez a doação do arquipélago ao cavalheiro Fernão de Noronha.

fosse incendiada uma das naus francesas, no Canal de Itamaracá, possivelmente por não ter tripulação para guarnecê-la, uma vez que as outras duas foram incorporadas a sua frota (PEREIRA DA COSTA, 1983, vol. 1 e BERGER, 1985).

Um naufrágio que não está esclarecido é o do galeão São João, comandado pelo capitão Simão da Gama de Andrade e ocorrido em 1551. De acordo com a bibliografia, a princípio, ele colidiu e se desfez, tendo sido recuperado parte do material metálico e armamento (Pereira da Costa, 1983, vol. 1)

A dúvida que persiste até os dias atuais é: o navio teria colidido com os baixios por desconhecimento do piloto de como entrar na barra do porto do Recife, ou teria sido a embarcação colhida por uma rajada de vento e lançada sobre os baixios do canal Norte do referido porto, ao tentar atravessar a barra Norte ao invés de adentrar o porto pela barra Sul, que tinha calado suficiente para a referida embarcação adentrar ao porto, mesmo na baixa mar de sizígia? De qualquer forma, o evento foi tão marcante que o local recebeu a toponímia de Baixio do Galeão.

Encerrando o século XVI, foi escolhido o naufrágio da nau Santo Antônio, dentre os vinte e cinco naufrágios ocorridos entre 1503 e 1595, que espelha bem as dificuldades pelas quais passavam os pilotos portugueses em terras desconhecidas, em termos hidrometeorológicos e cartográficos.

A nau Santo Antônio, de duzentos toneis, da qual era mestre André Rodrigues e tendo como piloto Álvaro Marinho, ia zarpar para Portugal em 16 de maio de 1565, tendo como mais ilustre passageiro o fidalgo Jorge de Albuquerque Coelho, irmão de Duarte de Albuquerque Coelho, donatário da capitania de Pernambuco. Ao atravessar a barra do porto do Recife o vento mudou e, como a maré estava contrária, a nau Santo Antônio veio a colidir com os arrecifes, aí permanecendo por dois dias, sendo salva após fazer o transbordo da carga e cortar os mastros.

No século XVII, mais precisamente em 1630, teve lugar em Pernambuco a invasão holandesa, cujo domínio neerlandês perdurou até 1654. Durante esses vinte e

quatro anos, muitas foram as batalhas, tanto em terra quanto em mar. Para exemplificar o século em lide, pode-se citar o naufrágio do galeão São Paulo, o mais antigo sítio arqueológico de naufrágio encontrado no litoral pernambucano até o momento .

O galeão São Paulo foi construído no Porto, Portugal, e pertencia à Companhia Geral de Comércio do Brasil, fundada em 1649. Estima-se que a belonave tinha 30 de comprimento, 10 metros de boca e 4,5 metros de calado, pesava 840 toneladas (ESPARTEIRO, 1970).

Em 1651 o São Paulo veio ao Brasil e era comandado por Bernardo Ramires Esquivel que tinha um filho seu a bordo. Em maio de 1652, a cerca de uma milha do forte de Nazaré, o embate com as forças neerlandesas possivelmente acarretou na explosão do paiol de pólvora do navio, soçobrando-o (MELLO NETO, 1981, págs. 96 a 99).

Apesar de no levantamento planimétrico e croquis do sítio arqueológico do galeão São Paulo só aparecerem vinte canhões de diversos calibres, exclusivamente por bombordo, é fato que o sítio foi descoberto e saqueado por pescadores e aventureiros da região, desde 1970, tendo sido retirado pelo menos um canhão o qual foi presenteado à Capitania dos Portos em 1978 (Cunha, 1994).

Uma explicação possível para o desaparecimento dos canhões que estavam por boreste é que eles foram recolhidos antes do início da pesquisa pelas pessoas que descobriram o sítio arqueológico, isto porque, normalmente um galeão daquele período levava entre 20 e 26 canhões. É possível que os outros cinco canhões, que teoricamente fariam parte da dotação do navio, tenham sido retirados nesses oito anos de saques.

Outra possibilidade, ainda sobre a análise do croqui, é que no navio só existissem 22 canhões. Partindo dessa premissa, após a explosão do paiol de pólvora, o terço mais a ré do galeão desprendeuse, espalhando os canhões daquela área em 360°, enquanto os terços central e de vante afundaram fazendo banda para bombordo, razão pela qual os canhões estão todos à bombordo. Se a linha de raciocínio estiver correta, cada bordo teria 10 canhões, ficando 2 a ré.

No século XVII, devido aos inúmeros combates entre forças holandesas, portuguesas e espanholas, o número de embarcações que soçobraram no leito marinho, rios e estuários pernambucanos chegou a aproximadamente setenta navios.

Adentrando no século XVIII, período em que a Coroa Portuguesa passou a enviar com regularidade, do Brasil para Portugal, grandes volumes em ouro e pedras preciosas das Minas Gerais, o naufrágio mais famoso devido a possibilidade de estar transportando entre 3,5 a 26 toneladas em ouro, vem a ser a fragata Santa Rosa.

De acordo com os cálculos de Godinho, 1953, a média das aportagens de ouro entre 1726 e 1731 no Brasil era de 6 a 8000 quilos, portanto bem abaixo das 26 toneladas divulgadas nos sites de mergulho de todo o país.

A embarcação media 80 metros de comprimento, qq metros de boca, ww metros de calado, estava armada com 60 canhões de ferro e de bronze, deslocava cerca de 1800 toneladas, possuía três mastros e gurupés, bom de bolina e abrigava cerca de 600 pessoas de equipagem.

Uma fragata no início do século XVIII armava entre 40 e 44 canhões em duas baterias, uma no convés e outra na coberta. Eram empregadas na guerra e no comércio marítimo No século seguinte chegaram a ter 60 bocas de fogo, portanto a fragata Santa Rosa estava acima da média em tamanho e em número de canhões para o seu tempo.

Em setembro de 1726, a fragata Santa Rosa que tinha saído da Bahia com destino a Portugal, tendo feito uma parada em Porto de Galinhas para descida de passageiros quando, ao fim do dia, pelo través do cabo de Santo Agostinho, na altura da quebra de plataforma, ela explodiu devido a um incêndio no paiol de pólvora, por causas ainda não esclarecidas. Das sete pessoas que foram localizadas vivas, somente três sobreviveram às queimaduras.

Outro naufrágio que ainda não foi identificado existente na costa de Pernambuco é o chamado de “Galeão de Serrambi” que, na realidade, pela relação comprimento x boca

(5x1), possivelmente trata-se de um *Clipper* ou de uma galera, e não um galeão, cuja relação comprimento x boca é de 3 x 1.

O naufrágio de Serrambi foi descoberto na década de oitenta do século passado, por pescadores da região. Está a 18 milhas da costa, na cota de 33 metros de profundidade. Como estava praticamente todo enterrado na areia, não despertou maior interesse da população local, exceto pelos adeptos da caça submarina e pelos pescadores de lagosta que lançam covos⁹⁹ nas proximidades e retiravam peças de bronze, caindo no esquecimento.

No fim dos anos noventa, um empresário pernambucano começou, por conta própria, a comprar embarcações com o propósito de afundá-las para fins turísticos. Ao afundar um rebocador no mar adjacente à praia de Serrambi, um dos mergulhadores perdeu uma nadadeira e, ao procurá-la, reencontrou o naufrágio.

A embarcação de Serrambi mede 72 metros de comprimento, por 12 metros de boca, calando possivelmente 6,5 metros. Possuía três mastros em madeira, 2 conveses, um filme de cobre envolvendo as obras vivas para proteção contra o *Teredo navalis*, duas âncoras tipo almirantado de 3 metros de comprimento do cavirão¹⁰⁰ a cruz, cepo com 2 m de comprimento (incluindo o cotovelo), escovéns¹⁰¹ e alguns restos de correntes (concrecionadas) e amarras. Seu costado apresenta sinais de queima e deveria deslocar algo em torno de 1700 toneladas.

Foi efetuado um trabalho de escavação no sítio do naufrágio, tendo sido evidenciado pouco lastro para o tamanho da embarcação e uma carga de carvão. Segundo mergulhadores que trabalharam no sítio, foi retirado um canhão de ferro, próximo do naufrágio, bastante concrecionado, medindo aproximadamente 1,5 metros de

⁹⁹ Armadilha de forma tubular ou quadrada para apanhar peixes e crustáceos, feita de arame, fio ou taquara trançada. O animal é atraído para dentro do cesto por meio de isca e uma vez dentro do covo não consegue sair porque a entrada é em forma de funil.

¹⁰⁰ Pino cilíndrico que fecha a manilha através dos olhos, tendo a cabeça num dos extremos e rosca ou furo para segurá-lo por meio de tufo ou chaveta, no outro extremo.

¹⁰¹ Cada um dos tubos ou mangas de ferro ou bronze por onde gornem as amarras do convés para o costado onde apontam na parte alta da amura, perto do bico de proa.

comprimento, de procedência desconhecida (não existia brasão ou outras marcas visíveis, informação fornecida pelo mergulhador Maxwell Dantas, 2010).

Outro naufrágio cuja identidade é desconhecida vem a ser o Vapor 48, que tem este nome associado à profundidade em que se encontra. Ele está a 40 milhas náuticas do porto do Recife, nas coordenadas geográficas: 08° 08' 303" Sul; 034° 36' 079" Oeste, numa profundidade mínima de 43 metros e máxima de 48.

O Vapor 48 foi descoberto na década de noventa do século passado por pescadores da Colônia do Pina. Mergulhadores do Projetomar¹⁰² estiveram no local para uma avaliação inicial, passando a chamar o naufrágio de “Vapor Novo” (Diário de Pernambuco de 27 de novembro de 1994).

É uma embarcação a vapor de rodas, com 60,8 metros de comprimento, 8 metros de boca e calado desconhecido, mas estima-se 3 metros. O casco é de ferro, as rodas de pás são impulsionadas por duas caldeiras com cilindros de dois metros de diâmetro em diagonal. O eixo central está ligado ao conjunto, entretanto a roda de bombordo, ao que parece foi seccionada, porém parte da antepara de proteção está caída pelo lado de fora de bombordo do navio.

Ainda sobre os cilindros, alinhados com o centro do navio existe uma câmara de condensação e duas caldeiras, ficando a de boreste aproximadamente 2 metros a ré da de bombordo. Na altura das caldeiras todo o costado está por sobre o leito marinho.

O leme está torcido e virado para bombordo, sugerindo que ao naufragar, o navio tenha tocado primeiro a popa no fundo. Não existe casario de popa ou timão, do governo apenas a cana do leme. Existem dois grandes reservatórios moldados no formato do casco, possivelmente utilizados para aguada.

É digno de observação que para uma embarcação que estaria navegando, o Vapor 48 não apresente uma carvoaria carregada, não existam âncoras, correntes ou cabos para

¹⁰² Empresa de Mergulho sediada em Boa Viagem, Recife, PE.

fundeio, não existam traços das estruturas de sustentação dos mastros, as caldeiras não estão cheias de carvão e não há lastro.

Os indícios descritos sugerem o perfil de uma embarcação que foi preparada para ser descartada no fundo do mar. Entretanto, em face da distância em que se encontra o sítio de naufrágio, é mais provável que o navio estivesse sendo levado para ser vendido como sucata ou servir de depósito de carvão para alguma empresa de navegação.

Acidentes com embarcações pertencentes à CPNCV

Das vinte e nove embarcações pertencentes à CPNCV, algumas foram objeto de abalroamento envolvendo outras embarcações como, por exemplo, o vapor Pirapama que, por ocasião do sinistro, levou a pique o vapor Bahia na localidade de Ponta de Pedras, PE, em 25 de março de 1887, voltando a operar em 17 de setembro do mesmo ano.

Outro tipo de evento comum de acontecer era a colisão da embarcação com coroas, baixios e penedos, fato esse ocorrido com o primeiro navio da CPNCV, o Marquês de Olinda, adquirido em Liverpool em 1856, que na sua viagem inaugural afundou às 17 horas e 30 minutos na foz do rio Goiana (litoral sul do estado). Ao que tudo indica, o soçobramento ocorreu devido à imprudência do práctico, ficando assentado em um banco de lama do estuário para nunca mais sair. Tinha perto de cem passageiros e não houve vítimas.

Durante a sua existência, a Companhia sofreu outras perdas como o vapor Persinunga, que em 22 de novembro de 1866 naufragou em um porto do norte do Brasil, sem que fosse especificado em seu relatório o local onde se deu o sinistro. Já Mario Sete, no seu livro “*Arruar*”, afirma na página 70, que o referido navio naufragou na barra do porto do Recife.

Quanto à divergência acima, segundo comunicação pessoal do mergulhador e empresário da Projetomar, Joel Calado, existe um navio de ferro naufragado na altura do farol do porto do Recife que pode ser o vapor Persinunga. Entretanto, em face das

condições péssimas de visibilidade do local, ainda não foi possível confirmar a sua identidade.

Já o vapor Mamanguape foi depositado na Coroa dos Passarinhos, bacia do Pina, para desmanche em 15 de fevereiro de 1875, sendo possível ver os restos da embarcação, nos dias atuais, por ocasião da baixa-mar.

Outras embarcações da companhia vieram a soçobrar em outros estados, como foi o caso do vapor Coruripe (Maragogi, AL) e do vapor Igarassú (porto de Macua, RN). O vapor Coruripe foi adquirido em 24 de setembro de 1868 na Inglaterra. Esse vapor deslocava 222 toneladas, tinha uma máquina de 60 CV, dezoito tripulantes, encalhou e naufragou em 16 de dezembro de 1878, na praia de São Bento, em Maragogi, Alagoas. Já o vapor Igarassú, foi adquirido em 17 de outubro de 1856 da Inglaterra, o qual sofreu encalhe seguido de naufrágio no porto de Macau, Rio Grande do Norte, em 26 de setembro de 1862.

4.2 – Os Naufrágios com localização conhecida em Pernambuco

Foi no estado de Pernambuco, mais precisamente no atual distrito de Fernando de Noronha que ocorreu o primeiro naufrágio do Brasil, descrito em diário de bordo. Daquele fatídico dia 10 de agosto de 1503 em diante ocorreriam muitos outros naufrágios na costa pernambucana.

Esses naufrágios são testemunhos do esforço humano em tentar vencer obstáculos de toda ordem, nem sempre transponíveis. No leito marinho da plataforma continental da “Terra dos altos coqueiros” repousam os vestígios de algo em torno de trezentos naufrágios dos mais variados tipos, tamanhos, técnicas construtivas e nacionalidades.

Alguns eram o que havia de melhor na construção naval da época, orgulho de estaleiros norte americanos, rápidos como o vento, outros novos em folha, expressão

maior de uma tecnologia que traçava o seu próprio caminho nos mares, independentes dos ventos e correntes e não concluíram sequer a viagem inaugural

É nesse contexto bastante diversificado, onde existem embarcações de períodos distintos da história do Brasil e do mundo, em que são descritos 39 cascos soçobrados 500 anos de atividades marítimas, com localização conhecida. Alguns possuem dados completos enquanto outros permanecem anônimos até que novos dados os tirem da obscuridade.

Muitas das informações acerca dos naufrágios em Pernambuco ainda não foram obtidas em função das condições do mar que não permitem o mergulho para coleta de dados. Trabalhos posteriores são necessários para complementação das lacunas existentes.

Alfama de Lisboa – Embarcação à vela, de madeira e ferro, de nacionalidade portuguesa, armador, estaleiro, empresa, ano e local de construção desconhecidos, possivelmente do princípio do século XIX. Dimensões não levantadas, segundo dados do [site naufrágiosdobrasil](#) teve como último comandante o Sr. Ramos, número de tripulantes desconhecido. Naufragou em 1809, defronte à praia de Candeias, na posição 08° 11' 501" S e 034°52' 934" W, a cerca de uma milha da costa, na cota de dez metros, visibilidade de 5 metros, fundo de areia e formações coralíneas. Em face da distância da costa, possivelmente, não teve vítimas. Transportava uma carga de porcelana comum e foi descoberta casualmente pelo Dr. Carlos Vilar quando praticava caça submarina da década de setenta. Atualmente a embarcação está desmantelada, tendo sido saqueada pelos caçadores de souvenir durante anos.

Aramar – Embarcação de ferro e madeira, de origem, armador, estaleiro, empresa, ano, local de construção, dimensões, comandante e tripulação desconhecidos, possivelmente utilizado para o transporte de carga geral. Naufragou e partiu-se em duas metades nas "Iuias" (metade do navio está a leste da linha de arrecifes de arenito ou coral e a outra metade a oeste), na posição 08° 00' 000" S e 034°00' 000" W, em data desconhecida, por motivos desconhecidos, a três milhas da praia de Gamela, rio Formoso, PE. O navio

encontra-se desmantelado e coberto com bioincrustação, na cota de 8 metros de profundidade, em fundo de areia, visibilidade de 0,5 metro.

Areeiro (Marguerite) – Draga de ferro, brasileira, dos anos 60, pertencente à Companhia Carioca de Dragagem, de estaleiro e dimensões desconhecidos, comandada pelo Mestre de Cabotagem Sr. Isauro Santos, utilizada para o transporte de sedimentos, tendo efetuado seu último reparo em 05 de dezembro de 1968. Naufragou na posição 08° 03' 046" S e 034° 49' 074" W, com oito vítimas fatais em 16 de setembro de 1969, devido a uma explosão das caldeiras, nas proximidades do canal Norte do porto do Recife, a cinquenta metros da boia do banco dos Ingleses, conhecido anteriormente como banco Victor Pisani. O navio está desmantelado, na cota de quinze metros de profundidade, sendo pouco visitado em face da precária visibilidade na maior parte do ano.

Bahia – Vapor de rodas do século XIX, de 1542 toneladas inglesas, construído pela Palmer's Company, pertencente à Companhia Brasileira de Navegação a Vapor, casco de ferro, comandada pelo Tenente Isac Aureliano, possuía 74 de comprimento, por 8 metros de boca e calado desconhecido. Naufragou na posição 07° 34' 786" S e 034° 42' 152" W, em 24 de março de 1887, com xxx vítimas, em face ao abalroamento com o vapor Pirapama, no litoral de Ponta de Pedras, PE. O navio está assentado num fundo de areia, a vinte e cinco metros de profundidade, parcialmente enterrado e desmantelado, visibilidade de 10 a 20 m.

Batelão de Cima (nome desconhecido) - Embarcação de ferro, de nome, nacionalidade, estaleiro, armador, dimensões, ano de construção, comandante, tripulação, causa do naufrágio e número de vítimas desconhecidos. Naufragou na posição 08° 00'000" S e 034° 00'000" W, está quase que totalmente enterrada, a sete milhas náuticas do porto do Recife, na cota de vinte e cinco metros de profundidade, fundo de areia, visibilidade de 20 metros. Ao que parece, trata-se de uma embarcação do início do século XX.

Camaquan – Corveta de ferro, da Marinha do Brasil, construída no Arsenal de Marinha, RJ, quilha batida em 22 de outubro de 1938, lançada ao mar em 16 de setembro de 1939 e incorporada em 07 de junho de 1940. Possui as seguintes dimensões: 57 x 7,8 x 2,5

metros, seu sistema de propulsão consiste em duas caldeiras e duas máquinas alternativas, gerando cerca de 1300 HP, deslocava 550 toneladas. Está na posição 07° 50' 633" S e 034° 29' 699" W, a vinte e sete milhas do litoral, pelo través da praia de Maria Farinha, na cota de cinquenta e sete metros, com visibilidade variando entre vinte e cinquenta metros. Naufragou no dia 21 de julho de 1944 devido ao mau tempo reinante e seu último comandante foi o Capitão-de-corveta Gastão Monteiro Moutinho, desaparecido no naufrágio. Está em razoável estado de conservação e permanece com o seu armamento espalhado pelo solo marinho. Parte do material retirado dela encontra-se em exposição no Patrimônio Cultural da Marinha no Rio de Janeiro e a outra com particulares (BARRETO NETO, 2006).

Chata de Noronha (nome desconhecido) – Embarcação de ferro, brasileira, de propulsão a diesel, do século XX, nome, ano estaleiro, armador, comandante e tripulação desconhecidos, com 30 m de comprimento, boca ? metros x calado ? metros, utilizada para o transporte de mantimentos para a Fernando de Noronha. Naufragou devido ao mau tempo, na posição 07° 56' 969" S e 034°43' 837" W, defronte à praia do Janga, a dezoito milhas náuticas do porto do Recife. O navio está desmantelado, na cota de trinta e quatro metros de profundidade, visibilidade de dez a vinte metros.

Galeão de Serrambi (nome desconhecido) –Esta embarcação é objeto de estudo deste trabalho e detalhada no capítulo 5.

Comandante Alvarenga (nome desconhecido) – Chata de ferro, de nacionalidade, armador, estaleiro, dimensões, ano e local de construção, comandante e tripulação, data e causa do naufrágio desconhecidos, possivelmente brasileira do século XX. Naufragou defronte à praia de Pau Amarelo, na posição 07° 56' 738" S e 034° 46'065" W, a cerca de oito milhas do porto do Recife, na cota de vinte e cinco metros, em fundo de areia, com visibilidade de dez metros. Carga em lastro. Atualmente a embarcação está semi-inteira. Existe a possibilidade de ser um pontão construído em Recife, pelo administrador de Fernando de Noronha, Sr. Ruperto Clodoaldo Pinto, para servir como meio de abastecimento do arquipélago.

Copérnicus – Vapor de ferro, de nacionalidade inglesa, ano, local de construção, estaleiro, dimensões, comandante e tripulação desconhecidos, pertencente à Companhia Lamport & Holt. Encalhou e naufragou em 25 de fevereiro de 1883, defronte à praia de Ponta de Pedras, na posição 07° 36' 971" S e 034° 46' 705" W, a cerca de oito milhas do porto do Recife, na cota de seis metros, em fundo de areia e coral, com visibilidade de dois metros. A carga era composta por porcelanas, máquinas Singer e mármore. Foi explorada por mergulhadores pernambucanos com autorização da Marinha na década de 70. Atualmente a embarcação encontra-se desmantelada e a visibilidade do local varia de 0 a 5 metros.

Draguinha (nome desconhecido) – Navio de ferro, de origem, nome, estaleiro, armador, data de construção, companhia, dimensões, causa e data do naufrágio, comandante e tripulação desconhecidos. Possivelmente era utilizado para o transporte de cargas diversas. Naufragou na posição 08° 09' 303" S e 034° 51' 238" W, nas proximidades da praia de Boa Viagem. O navio está quase que totalmente enterrado, na cota de quinze metros de profundidade, em fundo de areia e a visibilidade do local é de 10 metros.

Espada de Ferro (nome desconhecido) – Navio de ferro, de origem, nome, estaleiro, armador, companhia, dimensões, data e causa do naufrágio, comandante e tripulação desconhecidos, possivelmente utilizado para o transporte de xxx. Naufragou pelo través de Itamaracá, na posição 08° 00' 000" S e 034° 00' 000" W. O navio está quase que totalmente enterrado, na cota de xxx metros de profundidade, em fundo de xxx, visibilidade entre 4 e 5 metros.

Lamarão I (nome desconhecido) – Esta embarcação é objeto de estudo deste trabalho e detalhada no capítulo 5.

Marisco (nome desconhecido) – Navio de ferro, de origem, estaleiro, armador, companhia, dimensões, comandante e tripulação desconhecidos. O naufrágio ocorreu em 09 de julho de 1967 devido a um incêndio seguido de explosão com consequente adernamento e afundamento. Possivelmente era utilizado para o transporte de sal. Naufragou na posição 08° 04' 791" S e 034° 52' 062" W, na laje da Ituba, nas

proximidades dos arrecifes do Pina. O navio está quase que totalmente enterrado, na cota de dez metros de profundidade, em fundo de areia, numa visibilidade de 2 metros.

Navio do Boi (Vale do Colônia) – Embarcação de ferro de origem, armador, estaleiro, companhia, dimensões, data do naufrágio, comandante e tripulação desconhecidos. Possivelmente era utilizado para o transporte de carga geral, mas no momento do sinistro estava transportando gado para o frigorífico Constâncio Maranhão. Naufragou em 1961 ao colidir com arrecifes na posição 08° 00' 000" S e 034°00' 000" W, nas proximidades da praia de Gamela, no município do Rio Formoso. Por ocasião do naufrágio, parte do gado se afogou no mar, tendo sido devorado por tubarões, e outros conseguiram nadar e alcançar a praia, cena esta presenciada por um bêbado contumaz e que levou-o a acreditar que estava tendo visões, o que foi motivo de piada entre os habitantes daquela localidade. O navio está quase que totalmente enterrado, na cota de 5 metros de profundidade, em fundo de areia e lama, visibilidade de 0,5 metro (comunicação pessoal do Dr. Nelson Caldas).

Navio do Café (nome desconhecido) – Embarcação de ferro, de origem, nome, estaleiro, armador, companhia, dimensões, data e causa do naufrágio, comandante e tripulação desconhecidos. Possivelmente era utilizado para o transporte de carga geral, tendo naufragado na posição 08° 00' 000" S e 034°00' 000" W, nas proximidades da praia de xxx. O navio está quase que totalmente enterrado, na cota de xxx metros de profundidade, em fundo de xxx, visibilidade de xx metros.

Navio do Cimento (Guararapes) – Embarcação de ferro, de origem, estaleiro, armador, companhia, dimensões, data e causa do naufrágio, comandante e tripulação desconhecidos, possivelmente utilizado para o transporte de carga geral (naquele momento transportava cimento), naufragou na posição 08° 00' 000" S e 034°00' 000" W, nas proximidades da praia de Bairro Novo, Olinda, PE. O navio está quase que totalmente enterrado, na cota de 6 metros de profundidade, em fundo de areia, visibilidade de 0,5 metro.

Navio do Gás (iate Egel) – Segundo o *site* naufragiosdobrasil, é um navio de ferro de origem americana, de 1944, (tipo lancha de desembarque), ex- Correa Sena, com dimensões de 48,2 x 7,3 x 3,5 metros, pertencente a Ceará Gás Butano. De acordo com o jornal Diário de Pernambuco é um iate pertencente à Companhia Edson Queiroz de Navegação, tendo nove tripulantes e comandado pelo Sr. Pedro Guilherme e utilizado para o transporte de gás butano. Naufragou na posição 08° 00' 000" S e 034°00' 000" W, em 27 de junho de 1959, devido a forte tempestade que causou a ruptura das chapas de popa, vindo a colidir com os arrecifes da praia de Porto de Galinhas. O navio está quase que totalmente enterrado, na cota de 11 metros de profundidade, em fundo de areia, visibilidade variando de 1 a 10 metros.

Navio do Reduto (nome desconhecido) – Embarcação de ferro e madeira, provavelmente à vela, de origem, nome, estaleiro, armador, companhia, dimensões, data e causa do naufrágio, comandante e tripulação desconhecidos. Possivelmente era utilizado para o transporte de carga geral, naufragou a leste do reduto de rio Formoso, na posição 08° 00' 000" S e 034°00' 000" W. O navio está quase que totalmente enterrado, na cota de xxx metros de profundidade, em fundo de xxx, visibilidade de xx metros.

Pirapama (incerteza) – Esta embarcação é objeto de estudo deste trabalho e detalhada no capítulo 5.

Reboque (Flórida) – Vapor do início do século XX, de 77 toneladas inglesas, construído pela Cox & Company, Farmouth, UK, pertencente à Companhia Wilson & Sons de Londres, casco de ferro, uma única caldeira, comandante e tripulação desconhecidos. Dimensões possui 50 metros de comprimento, 8 metros de boca e calado desconhecido, naufragou na posição 08° 01' 034" S e 034° 41' 770" W, em 28 de junho de 1917, devido a forte tempestade, morrendo 6 tripulantes dos 11 existentes. O navio está assentado num fundo de areia a trinta e três metros de profundidade, bastante desmantelado, e a visibilidade do local é em torno de 20 metros.

Rio Massangana – Draga de ferro dos anos 80, de origem, estaleiro, armador, dimensões, comandante e tripulação desconhecidos, apreendida pela Receita Federal quando vinha do

Equador em um pontão. Era utilizada para a coleta e o transporte de sedimentos, naufragou devido ao mau tempo, na posição 08° 21' 161" S e 034° 56' 140" W, em 04 de outubro de 1981, sem vítimas, nas proximidades do forte de Nazaré, a uma milha náutica da costa, quando era rebocada. O navio está semi-inteiro, na cota de dez metros de profundidade, sendo pouco visitado em face à precária visibilidade do local na maior parte do ano.

São Paulo – Galeão português construído no Porto, de 840 toneladas, pertencente à Companhia Geral de Comércio do Brasil, fundada em 1649, e tinha como comandante Bernardo Ramirez Esquivel. A sua propulsão era à vela, possuía casco de madeira com dois mastros. Dimensões estimadas em 36 metros de comprimento, 5 metros de boca e 5 metros de calado. Era empregado no transporte de cargas diversas e na guerra, naufragou em 1652 devido a uma explosão acidental no paiol de pólvora. Está a uma milha do forte de Nazaré, a 16 metros de profundidade, na posição 08° 33' 000" S e 034° 55' 000" W. Do navio só restam umas poucas âncoras, pranchas do fundo, alguns canhões de ferro e o lastro formado de fragmentos de rocha de basalto, chamadas de “cabeça de negro”. Os vestígios que não estão enterrados encontram-se totalmente tomados pelo *fauling*, em fundo de areia, cuja visibilidade dependendo da época do ano, varia de 1 a 10 metros.

Sulamita – Embarcação de ferro de origem americana, tipo barcaça de desembarque (LD), pertencente à Companhia S. P. Ribeiro, do Rio de Janeiro. Possuía 33 metros de comprimento, 10 metros de boca e 1,65 metros de calado. A sua tripulação era composta pelo Comandante: Sebastião Eusébio dos Santos, Maquinistas: José Pereira Alves; Antonio Barbosa e Demésio José Darlo, Marinheiros: Edson Santiago; José Firmino de Lima; Belarmino Firmino dos Santos; Bartolomeu Umbelino da Silva; Sebastião Paulo dos Santos e Getúlio Carlos dos Santos. Era utilizado para o transporte de carga geral. Em 15 de setembro de 1954, quando pelo través do Porto de Galinhas, o mar encapelado ocasionou a soltura de uma locomotiva abrindo um grande rombo no casco, fazendo água. Ao tentar voltar para o porto do Recife, nas proximidades da praia de Boa Viagem, a cerca de quatro milhas do porto, o navio emborcou, perdendo-se toda a carga. O navio chegou até próximo dos arrecifes do porto, sendo seu local de naufrágio ignorado. (naufragou na posição 08° 00' 000" S e 034° 00' 000" W,) O navio está quase que

totalmente enterrado, na cota de xxx metros de profundidade, em fundo de xxx, visibilidade de xx metros.

Taubaté (ex-Franken) – Cargueiro de ferro de origem alemã, construído em agosto de 1914, arrestado em 1917 pelo Brasil, durante a Primeira Guerra Mundial, pertencia à companhia Norddeutscher Lloyd Bremer, com dimensões e comandante desconhecidos. Era possivelmente utilizado para o transporte de carga geral. Naufragou em 1954, paralelo ao enrocamento a meia milha ao sul do porto do Recife, na posição 08° 00' 000" S e 034° 00' 000" W, por motivos desconhecidos. O navio está quase que totalmente enterrado, na cota de 12 metros de profundidade, em fundo de lama, visibilidade zero metro.

Vapor de Baixo (nome desconhecido) – Vapor de rodas do século XIX, casco de ferro, possivelmente comprado na Inglaterra. Existe a possibilidade de que seja o rebocador, Paulo Afonso, Amadeu ou o Moleque. Possuía xxx toneladas inglesas, pertencia à Companhia Pernambucana de Navegação por Vapor, cujas máquinas produziam xxx CV, dimensões 00 x 00 x 00 metros. Comandado pelo xxx, naufragou na posição 08° 03' 289" S e 034° 47' 673" W, em xx de xx de 1xxx, devido a xxx, morrendo xx tripulantes dos xx existentes. O navio está assentado e enterrado num fundo de areia a vinte e um metros de profundidade, bastante desmantelado e a visibilidade do local varia entre 3 e 20 metros.

Vapor 48 (nome desconhecido) – Vapor de rodas do século XIX, casco de ferro, possivelmente comprado na Inglaterra, com capacidade de carga para xxx toneladas inglesas, pertencente à companhia xxx cujas máquinas produziam xxx CV, dimensões 00 x 00 x 00 metros. Comandado pelo xxx, naufragou na posição 08° 01' 034" S e 034° 41' 770" W, em xx de xx de 1xxx, devido a xxx, morrendo xx tripulantes dos xx existentes. O navio está assentado e enterrado em um fundo de areia a quarenta e oito metros de profundidade, bastante desmantelado e a visibilidade varia entre 10 e 15 metros.

Os naufrágios propositais da atualidade em Pernambuco¹⁰³ começaram a ser provocados na década de 90 do século passado, por iniciativa de um empresário do ramo hoteleiro que queria oferecer mais um atrativo para seus hóspedes. Abaixo, a descrição de cada um deles:

Gonçalo Coelho – Navio de ferro com motor a diesel, provavelmente de origem americana, tipo *Landing ship tank* (que abicam na praia para saída de carros e tanques de guerra pela rampa de proa), armador, estaleiro e ano de construção desconhecidos. Pertenceu a uma empresa de navegação que fazia o transporte de passageiros e carga geral na linha Recife – Fernando de Noronha. Possuía 64 metros de comprimento, 8 metros de boca e calado desconhecido. Foi comprado e preparado para ser afundado propositalmente, o que aconteceu em 29 de dezembro de 1999, a 8 milhas da praia de Serrambi, na posição 08° 35' 000" S e 034° 54' 000" W, O navio está sobre o leito marinho na cota de 34 metros de profundidade, em fundo de areia e cascalho, visibilidade de 20 metros.

Iemanjá – Veleiro de ferro, brasileiro do século passado; nome de registro, ano, estaleiro, data do naufrágio, dimensões e local de construção desconhecidos, pertencente a xxxx, utilizado para esporte e lazer. Naufrágio proposital, na posição 07° 56' 969" S e 034° 43' 837" W, defronte à praia de xxxx, a xxx milhas do porto do Recife. O navio está desmantelado, na cota de trinta e cinco metros de profundidade, visibilidade de dez a vinte metros.

Lupus – Navio de ferro com motor a diesel, de origem brasileira, tipo rebocador de porto, com deslocamento de 29,8 toneladas. O armador foi a Wilson & Sons, fabricado pelo estaleiro EMAQ, RJ, no ano de 1955. Pertenceu à empresa de navegação Saveiros e Camuyranos. Possuía 33,4 metros de comprimento, 7,3 metros de boca e 2,6 metros de calado. Foi preparado para ser afundado propositalmente, por iniciativa da Wilson & Sons e o Projetomar, o que aconteceu em 18 de janeiro de 2002, a 12 milhas da praia de Boa Viagem, na posição 08° 09' 791" S e 034° 42' 328" W. O navio está sobre o leito

¹⁰³ É dito na atualidade porque desde o início da colonização que vem sendo afundado navios na costa pernambucana, a diferença é que naquela época os navios eram afundados por questões bélicas, na atualidade os navios são afundados com fins turísticos e científicos.

marinho, na cota de 36 metros de profundidade, em fundo de areia e cascalho, visibilidade de 20 metros.

Marte – Navio de ferro com motor a diesel, de origem inglesa, tipo rebocador de porto, com deslocamento de 260 toneladas. O armador era a Wilson & Sons, estaleiro que construiu foi a Scott & Sons, ano de 1955. Pertencia à empresa de navegação Saveiros e Camuyranos. Possuía 32,69 metros de comprimento, 7,62 metros de boca e calado desconhecido. Foi preparado para ser afundado propositalmente, por iniciativa de um empresário, o que aconteceu em 13 de abril de 1998, a 6 milhas da praia de Serrambi, na posição 08° 35' 031" S e 034° 54' 043" W. O navio está sobre o leito marinho, na cota de 33 metros de profundidade, em fundo de areia e cascalho e visibilidade de 20 metros.

Mercurius – Navio de ferro com motor a diesel, de origem brasileira, tipo rebocador de porto, com deslocamento de 270 toneladas. O armador foi a Wilson & Sons, estaleiro desconhecido, ano de construção 1970, pertencente à empresa de navegação Sobremar SA. Possuía 29,1 metros de comprimento, 7,4 metros de boca e calado desconhecido. Foi preparado para ser afundado propositalmente, por iniciativa da Wilson & Sons e da Associação das Empresas de Mergulho do Estado de Pernambuco para fins científicos. Por um ano só mergulharam pesquisadores das universidades federais e particulares para estudos de *fauling*. O naufrágio aconteceu em 03 de maio de 2006, a 5 milhas da praia de Boa Viagem, na posição 08° 04' 705" S e 034° 44' 022" W. O navio está sobre o leito marinho, na cota de 29 metros de profundidade, em fundo de areia e cascalho, visibilidade de 20 metros.

Minuano – Navio de ferro com motor a diesel, de origem holandesa, tipo rebocador de porto, com deslocamento de 86,6 toneladas. O armador foi a Wilson & Sons, e construído pelo estaleiro M. V. Holand Nautic Haariem ano de 1955. Pertenceu à empresa de navegação Saveiros e Camuyranos. Possuía 23,7 metros de comprimento, 5,68 metros de boca e 2,6 metros de calado. Foi preparado para ser afundado propositalmente, por iniciativa da Wilson & Sons e do Projetomar, o que aconteceu em 18 de janeiro de 2002, a 10 milhas da praia de Boa Viagem, na posição 08° 10' 006" S e 034° 44' 048" W. O

navio está sobre o leito marinho, na cota de 32 metros de profundidade, em fundo de areia e cascalho, visibilidade de 20 metros.

Saveiros – Navio de ferro com motor a diesel, de origem brasileira, tipo rebocador de porto, com deslocamento de 270 toneladas. O armador era a Wilson & Sons, construído por estaleiro desconhecido no ano de 1969. Pertenceu à empresa de navegação Sobrare Servemar SA. Possuía 29,1 metros de comprimento, 7,4 metros de boca e calado desconhecido. Foi preparado para ser afundado propositalmente, por iniciativa da Wilson & Sons e a Associação das Empresas de Mergulho do Estado de Pernambuco para fins científicos. Por um ano só mergulharam pesquisadores das Universidades Federais e particulares. Para estudos de impacto ambiental, o que aconteceu em 03 de maio de 2006, a 08 milhas da praia de Boa Viagem, na posição 08° 04' 517" S e 034° 44' 327" W, O navio está sobre o leito marinho, na cota de 28 metros de profundidade, em fundo de areia e cascalho, visibilidade de 20 metros.

Servemar I – Navio de ferro com motor a diesel, de origem brasileira, tipo rebocador de porto, deslocamento desconhecido, armador Wilson & Sons, estaleiro desconhecido, ano de construção desconhecido e pertenceu à empresa de navegação Sobrare Servemar SA. Possuía 22 metros de comprimento, 4 metros de boca e calado desconhecido. Foi preparado para ser afundado propositalmente, por iniciativa da Wilson & Sons e o Projetomar, o que aconteceu em 03 de junho de 2004, a 3,5 milhas da praia de Boa Viagem, na posição 08° 06' 028" S e 034° 46' 793" W. O navio está sobre o leito marinho, na cota de 25 metros de profundidade, em fundo de areia e cascalho, visibilidade de 10 metros.

Servemar X – Navio de ferro com motor a diesel, de origem dinamarquesa, tipo rebocador de porto, com deslocamento de 49,28 toneladas. O armador foi a Wilson & Sons, foi construído pelo estaleiro Alssund Shipyard, ano de 1955. Pertenceu à empresa de navegação Sobrare e Servemar SA. Possuía 17,2 metros de comprimento, 5,45 metros de boca e 1,83 metros de calado. Foi preparado para ser afundado propositalmente, por iniciativa da Wilson & Sons e o Projetomar, o que aconteceu em 10 de janeiro de 2002, a 7,5 milhas da praia de Boa Viagem, na posição 08° 07' 019" S e 034° 45' 046" W. O

navio está sobre o leito marinho, na cota de 25 metros de profundidade, em fundo de areia e cascalho, visibilidade de 10 metros.

Orca – Veleiro de ferro brasileiro do século passado, nome, ano, estaleiro, proprietário, dimensões, data e causa do naufrágio, desconhecidos, pertencente a xxx, comandada pelo xxx, utilizado para lazer. Naufragou na posição 07° 56' 969" S e 034°43' 837" W, defronte ao porto do Recife, a doze milhas náuticas. O veleiro está desmantelado, na cota de trinta e cinco metros de profundidade, visibilidade de dez a vinte metros.

Taurus – Navio de ferro com motor a diesel, de origem brasileira, tipo rebocador de porto, com deslocamento de 240 toneladas. O armador foi a Wilson & Sons, estaleiro desconhecido, construído no ano de 1969. Pertenceu à empresa de navegação Sobrere Servemar SA. Possuía 26 metros de comprimento, 7 metros de boca e calado desconhecido. Foi preparado para ser afundado propositalmente, por iniciativa da Wilson & Sons e da Associação das Empresas de Mergulho do Estado de Pernambuco para fins turísticos, o que aconteceu em 03 de fevereiro de 2006, a 5 milhas da praia de Boa Viagem, na posição 08° 04' 193" S e 034° 45' 196" W. O navio está sobre o leito marinho, na cota de 25 metros de profundidade, em fundo de areia e cascalho e visibilidade de 10 metros.

Walsa – Navio de ferro com motor a diesel, de origem brasileira, tipo rebocador de porto, com deslocamento de 183,5 toneladas. O armador era a Wilson & Sons, estaleiro desconhecido e construído em 1968. Pertenceu à empresa de navegação Saveiros e Camuyranos. Tinha 29,1 metros de comprimento, 7,4 metros de boca e calado desconhecido. Foi preparado para ser afundado propositalmente, por iniciativa da Wilson & Sons e a da Associação das Empresas de Mergulho do Estado de Pernambuco para fins turísticos, o que aconteceu em 28 de maio de 2009, a 19 milhas do porto do Recife, na posição 08° 07' 646" S e 034° 41' 475" W. O navio está sobre o leito marinho, na cota de 42 metros de profundidade, em fundo de areia e cascalho e visibilidade de 20 metros.

4.3 – Classificação dos Acidentes Marítimos

O navio é um dos maiores e mais importantes artefatos já construídos pelo homem, possuindo dimensões que podem variar de uns poucos metros até algumas centenas de metros. Uma das dificuldades para quem trabalha com Arqueologia Subaquática é determinar o fator¹⁰⁴ ou os fatores que causaram um dado naufrágio¹⁰⁵ (RAMOS, 2000, 2008; RIOS, 2007).

Normalmente o arqueólogo subaquático depara-se com uma miríade de vestígios do que uma vez foi um navio de madeira ou de ferro que, por sua vez, estando algumas das suas partes desenterradas, as mesmas estarão cobertas por *fauling*, o que dificulta sobremaneira a interpretação dos dados (RIOS, 2007). Portanto, a fim de orientar na interpretação e facilitar a determinação da(s) causa¹⁰⁶(s) de um naufrágio é importante normatizar e definir os fatores causadores.

Como então classificar e definir os fatores causadores de naufrágios? Consultando a bibliografia existente só foram encontrados fragmentos do que seriam esses fatores, sem que houvesse a preocupação dos autores em classificá-los (BASS, 1969; MICELI, 1998, RAMBELLI, 2002, RENFREW e BAHN, 1993).

Segundo o dicionário Houaiss da língua portuguesa, naufrágio é uma palavra de origem latina *naufragium* que significa ato ou efeito de naufragar, afundamento de embarcação que sofreu acidente (HOUAISS, 2007).

Já o dicionário Novo Dicionário Aurélio, define *naufragiu* como sendo uma palavra de origem latina que significa ato ou efeito de naufragar, perda de uma embarcação em virtude de encalhe ou de outro acidente marítimo, soçobro (HOLANDA, 2009, pág. 574).

¹⁰⁴ Aquele que determina ou executa algo, qualquer elemento que concorre para um resultado.

¹⁰⁵ Afundamento total ou parcial da embarcação por perda de flutuabilidade, decorrente do embarque de água em seus espaços internos devido a fatores diversos.

¹⁰⁶ Razão de ser, explicação, motivo, o que faz com que algo exista ou aconteça.

O Dicionário do Mar define naufrágio como sendo o ato ou efeito de naufragar, perda de embarcação por afundamento ou por encalhe e conseqüente desmantelamento em costa ou baixio (CHERQUES, 1999, pág. 362).

Em todas as definições obtidas, a ideia de perda, de não recuperação, de afundamento, de desmantelamento está associada a naufrágio. Entretanto, para que se considere que uma embarcação tenha sofrido um naufrágio não significa, necessariamente, que o navio tenha afundado e se perdido para sempre. Ele pode ter encalhado e submergido parcialmente, ou mesmo ter ido ao fundo e depois ser reflutuado e recuperado, voltando a navegar normalmente. De acordo com a definição da NORMAN-09/DPC:

Naufrágio – Afundamento total ou parcial da embarcação por perda de flutuabilidade, decorrente de embarque de água em seus espaços internos devido a adernamento, emborcamento ou alagamento.

Como exemplo do acima descrito está o rebocador Zeus, pertencente a uma empresa marítima com filial em Pernambuco que, durante a faina de reboque de um navio mercante, veio a soçobrar próximo ao cais do porto de Suape, sendo reflutuado em poucas semanas e recuperado meses depois, estando em operação no porto na atualidade (Diário de Pernambuco, em 06 de dezembro de 1995).

De acordo com a United Nations Conference on Trade and Development, hoje a navegação é um importante setor econômico, estando presente em 90% do comércio internacional no mundo, tendo sido responsável pelo transporte de mais de 8 bilhões de toneladas de carga em 2009 no mundo (UNCTAD, 2009). Trata-se de um setor que envolve diferentes nações e os mais diversos interesses, tornando-se necessário criar normas internacionais para regular essa navegação, incluindo a prevenção de acidentes marítimos, que podem ter conseqüências materiais, econômicas, políticas e, sobretudo, ambientais.

No mundo, existem diversos organismos internacionais para regulamentar a navegação e os acidentes no mar. Em 1945, as Nações Unidas foi estabelecida e, na

mesma década, uma série de organizações internacionais foram formadas, cada uma tratando de um assunto diferente¹⁰⁷.

Em 1948 foi realizada uma conferência em Genebra para estabelecer um organismo semelhante para o transporte marítimo, sendo criada a Organização Consultiva Marítima Intergovernamental (Inter-governmental Maritime Consultative Organization, IMCO) dentro das Nações Unidas, que tem por função desenvolver e manter uma estrutura normativa para a navegação e dentre suas responsabilidades incluem segurança marítima, aspectos ambientais, questões legais, cooperação técnica, segurança e eficiência da embarcação. Em 1982, a IMCO teve o nome mudado para Organização Marítima Internacional (International Maritime Organization, IMO).

Os comitês e subcomitês da IMO realizam atualização constante da legislação vigente ou desenvolvem e adotam novos regulamentos juntamente com especialistas navais dos governos membros, bem como organizações governamentais e não-governamentais especializadas. O resultado é um conjunto de convenções internacionais, respaldado por centenas de recomendações que têm gerência sobre cada faceta da navegação, incluindo medidas para prevenção de acidentes, que incluem critérios para construção de embarcações, equipamentos, operação e tripulação.

Dentre os principais regulamentos está o SOLAS, International Convention for the Safety of Life at Sea, que foi criado em 1960 e passou a vigorar apenas em 1965, que aborda, dentre outros temas importantes, a segurança da navegação, o transporte de cargas a granel, o transporte de substâncias perigosas e os navios nucleares.

Outros regulamentos importantes para os marítimos vêm a ser a Convenção Internacional para Prevenção de Poluição por Óleo (MARPOL 1973/1978), que trata da questão de prevenção de poluição pelas embarcações, e a Convenção Internacional sobre os Padrões de Treinamento, Titulação e Chefia e Quadros para Marítimos (STCW, 1978), que regulamenta o treinamento da tripulação.

¹⁰⁷ As seguintes organizações Food and Agriculture Organization (FAO) e a United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) foram criadas em 1945, já a Organização Mundial de Saúde (OMS) surgiu em 1947.

Na Europa, mais precisamente na Grã-Bretanha, o Marine Accident Investigation Branch (MAIB) é a organização responsável pela investigação de todos os tipos de acidentes marítimos do Reino Unido, seja com a embarcação, seja com a pessoa a bordo da embarcação. É uma agência independente do Maritime and Coastguard Agency (MCA).

Outro órgão não menos importante no âmbito da Comunidade Europeia é o EMSA – European Maritime Safety Agency, que tem por objetivo aumentar a segurança do sistema marítimo europeu, reduzindo o risco de acidentes marítimos, poluição marítima pelos navios e perda de vidas humanas no mar.

No Brasil, a Marinha é a Autoridade Marítima que regulamenta a navegação marítima no país. Ela estabeleceu as Normas de Autoridade Marítima (NORMAN), onde regulamenta desde embarcações empregadas em mar aberto, em navegação interior, homologação de material, reconhecimento de sociedades classificadoras para atuarem em nome do governo brasileiro, inquéritos administrativos entre outros.

Cada uma dessas organizações internacionais define os vários acidentes e fatos que podem ocorrer no mar, ou seja, que vem a ser sinistro, acidente, incidente, ferimento, dano, com seus diversos graus de severidade, bem como fator causal de acidente, onde o naufrágio é um tipo de acidente considerado para as embarcações.

A IMO (2008), dentro de sua concepção, define fator causal e sinistro naval. Fator causal significa ações, omissões, eventos ou condições sem o qual o sinistro ou incidente náutico não teria ocorrido; ou consequências adversas associadas com o sinistro ou incidente náutico provavelmente não teriam ocorrido ou não tivessem sido tão sérios.

No que diz respeito à IMO, sinistro naval significa um evento ou sequência de eventos que resultou em qualquer uma das situações a seguir e que ocorreu diretamente em conexão com a operação da embarcação: morte ou ferimento sério de uma pessoa; desaparecimento de uma pessoa do barco; a perda; perda presumida ou abandono de uma embarcação; dano material à embarcação; encalhe ou incapacidade de navegação ou

envolvimento do navio em uma colisão. O dano material à infra-estrutura externa à embarcação também é um evento inserido no rol dos sinistros, uma vez que pode colocar em sério perigo a segurança da embarcação, de outra embarcação ou indivíduo, podendo causar, sobretudo, um sério dano ao ambiente, caso o sinistro envolva mais de um navio. Ressalta-se que o sinistro naval não inclui um ato deliberado ou omissão com a intenção de causar dano ou prejuízo à segurança da embarcação, de um indivíduo ou ambiente.

De acordo com a IMO, incidente naval significa um evento ou sequência de eventos, diferente de um sinistro naval, associado diretamente com operação de uma embarcação que coloca ou pode colocar em perigo, se não for corrigido, a segurança da embarcação, de seus ocupantes ou do ambiente. O incidente naval não inclui um ato deliberado ou omissão, com a intenção de causar dano à segurança da embarcação, indivíduo ou ambiente.

O dano material em relação a um sinistro naval pode ser um dano que afete significativamente a integridade estrutural, desempenho ou características operacionais de uma infra-estrutura naval ou de uma embarcação. Um dano requer um reparo de monta ou substituição de um ou mais componentes importantes ou então a destruição de uma infra-estrutura naval ou de uma embarcação. Sinistro naval denominado muito sério significa a perda total de uma embarcação ou uma morte ou um dano severo ao ambiente.

Em se tratando de embarcações, o MAIB, no âmbito do Reino Unido, possui definições próprias para acidente, ferimento e dano que vão guiar todo o tipo de investigação dentro e fora da Grã Bretanha, desde que envolva navios britânicos.

Para o MAIB, acidente significa qualquer ocorrência a bordo da embarcação ou envolvendo a embarcação em que existe perda de vida humana, ferimento importante a qualquer pessoa a bordo ou dano material.

Do mesmo modo, considera-se acidente quando qualquer pessoa é perdida ou cai do navio ou de um de seus botes; o barco perde-se ou presume-se estar perdido; está abandonado; é danificado por incêndio, explosão, clima ou qualquer outra causa; encalha;

colide; está incapacitado ou causa um dano ambiental. Também é considerado acidente qualquer uma das ocorrências abaixo citadas: colapso ou explosão de um vaso de pressão, oleoduto ou válvula; colapso ou falha de qualquer equipamento de içamento, equipamento de acesso, porta estanque, função do oficial de manobra, ou qualquer parte associada com carregamento de carga, queda de carga, movimento não-intencional de carga ou lastro suficiente para causar uma inclinação do navio (banda) ou perda de carga na água; travamento de engrenagens do sistema de pesca que causa uma inclinação perigosa do navio; contato de uma pessoa com fibra de amianto (exceto se estiver com roupa protetora adequada); escape de qualquer substância ou agente prejudicial.

No que concerne ao conceito de ferimento, o MAIB divide em duas classes: Ferimento importante e Ferimento sério. O ferimento importante é definido como qualquer fratura que não seja do dedo da mão ou do pé, qualquer perda de um membro ou parte dele, qualquer deslocamento do ombro, quadril, joelho ou coluna, perda de visão, seja temporária ou permanente, qualquer ferimento perfurante no olho ou qualquer outro ferimento que leve à hipotermia, inconsciência ou a um estado que necessite ressuscitação ou que seja necessário internar o paciente em um hospital ou outra instalação médica por mais de 24 horas.

O ferimento sério significa qualquer ferimento a tripulantes ou passageiros, e que tenha ocorrido a bordo ou durante o acesso à embarcação, resultando em incapacidade por mais de três dias consecutivos, excluindo o dia do acidente.

Em seu relatório anual sobre acidentes, a EMSA (2009) apresenta classificação dos acidentes e faz um levantamento dos acidentes marítimos envolvendo embarcações da comunidade europeia, conforme pode ser observado na tabela abaixo.

Tipo de Acidente	2007	2008	2009
Afundamento	41	47	22
Encalhamento	128	128	124
Colisão/contato	218	197	197
Incêndio/explosão	55	59	46
Outros	528	485	437
Total	970	916	826

Tabela 01 – Tipo de acidentes na comunidade europeia entre 2007 e 2009.

Observa-se uma diminuição da quantidade de acidentes em 2009, provavelmente a resposta para o quadro em lide está em função da menor atividade econômica devido à crise financeira e mundial de 2008/2009.

No Brasil existem alguns órgãos inseridos no organograma do Comando da Marinha que tratam dos assuntos relacionados a acidentes e fatos da navegação. Como órgãos centralizadores de conhecimento estão: o Comando de Operações Navais (CON), a Diretoria Geral de Navegação (DGN) e a Diretoria de Portos e Costas (DPC). Subordinados a DPC estão todas as Capitânicas dos Portos de cada um dos estados brasileiros, formando uma rede.

Dentro do organograma da DPC está inserida a Comissão de Investigação e Prevenção dos Acidentes da Navegação (CIPANAVE) que examina e investiga os acidentes e incidentes da navegação com ou a bordo de navios nas águas jurisdicionais brasileiras, independente da Bandeira, em conformidade com o Código de Investigação de Acidentes da Organização Marítima Internacional (IMO). O principal objetivo das investigações de acidentes da CIPANAVE é determinar as circunstâncias e causas do acidente com o propósito de prevenir novos acidentes e incidentes marítimos.

Em outro setor da DPC e nas capitânicas dos portos subordinadas existe uma seção que trata dos inquéritos administrativos, que possuiu uma norma própria a NORMAN n° 09, onde são definidos “acidentes da navegação” e “fatos da navegação”.

As seguintes ocorrências são consideradas “acidentes da navegação”: I) naufrágio¹⁰⁸, encalhe¹⁰⁹, colisão¹¹⁰, abalroação¹¹¹, água aberta¹¹², explosão¹¹³, incêndio¹¹⁴, varação¹¹⁵, arribada¹¹⁶ e alijamento¹¹⁷; II) avaria ou defeito no navio ou nas suas instalações (aparelhos, equipamentos, peças, acessórios e materiais de bordo), que ponha em risco a embarcação, as vidas e fazendas de bordo.

São considerados “fatos da navegação” pela NORMAN-09/DPC o mau aparelhamento¹¹⁸ ou a impropriedade da embarcação para o serviço em que é utilizada¹¹⁹ e a deficiência da equipagem¹²⁰: a alteração da rota, ou seja, o desvio da derrota inicialmente programada e para a qual o navio estava aprestado, pondo em risco a expedição ou gerando prejuízos, a má estivação da carga, que sujeite a risco a segurança

¹⁰⁸ Naufrágio – afundamento total ou parcial da embarcação por perda de flutuabilidade, decorrente de embarque de água em seus espaços internos devido a adernamento, emborcamento ou alagamento

¹⁰⁹ Encalhe – contato das chamadas obras vivas da embarcação com o fundo, provocando resistências externas que dificultam ou impedem a movimentação da embarcação.

¹¹⁰ Colisão – choque mecânico da embarcação e/ou seus apêndices e acessórios, contra qualquer objeto que não seja outra embarcação ou, ainda, contra pessoa (banhista, mergulhador etc). Assim, haverá colisão se a embarcação se chocar com um corpo fixo ou flutuante insusceptível de navegar ou manobrar, tal como: recife, cais, casco soçobrado, boia, cabo submarino etc.

¹¹¹ Abalroação ou abalramento – choque mecânico entre embarcações ou seus pertences e acessórios.

¹¹² Água aberta – ocorrência de abertura nas obras vivas que permita o ingresso descontrolado de água nos espaços internos, ou a descarga de líquidos dos tanques, por rombo no chapeamento, falhas no calafeto, ou nas costuras, por válvulas de fundo abertas ou mal vedadas, por defeitos nos engaxetamentos dos eixos, ou qualquer falha ou avaria que comprometa a estanqueidade da embarcação.

¹¹³ Explosão – combustão brusca provocando a deflagração de ondas de pressão de grande intensidade.

¹¹⁴ Incêndio – destruição provocada pela ação do fogo por: combustão dos materiais de bordo, ou sobre as águas, em decorrência de derramamento de combustível ou inflamável, curto-circuito elétrico, guarda ou manuseio incorretos de material inflamável ou explosivo.

¹¹⁵ Varação – ato deliberado de fazer encalhar ou por em seco a embarcação, para evitar que evento mais danoso sobrevenha.

¹¹⁶ Arribada – fazer entrar a embarcação num porto ou lugar não previsto para a presente travessia, isto é, que não seja o porto ou local de escala programada ou de destino.

¹¹⁷ Alijamento – é o ato deliberado de lançar n’água, no todo ou em parte, carga ou outros bens existentes a bordo, com a finalidade de salvar a embarcação, parte da carga ou outros bens.

¹¹⁸ Mau aparelhamento da embarcação – a falta ou a impropriedade de aparelhos, equipamentos, peças sobressalentes, acessórios e materiais, quando em desacordo com o projeto aprovado, as exigências da boa técnica marinheira e demais normas e padrões técnicos recomendados.

¹¹⁹ Impropriedade da embarcação para o serviço ou local em que é utilizada – utilização da embarcação em desacordo com sua destinação, área de navegação ou atividade estabelecidas em seu Título de Inscrição.

¹²⁰ Deficiência de equipagem – falta ou deficiência quanto à quantidade e à qualificação de tripulantes, em desacordo com as exigências regulamentares, como a do cumprimento do cartão da tripulação de segurança da embarcação.

da expedição; a má peação¹²¹; a recusa injustificada de socorro à embarcação ou a naufragos em perigo; todos os fatos que prejudiquem ou ponham em risco a incolumidade e segurança da embarcação, as vidas e fazendas de bordo (como o caso da presença de clandestino a bordo) e, sobretudo, o emprego da embarcação, no todo ou em parte, na prática de atos ilícitos, previstos em lei como crime ou contravenção penal, ou lesivos à Fazenda Nacional (como o caso de contrabando ou descaminho).

Como se podem observar, as Normas para Inquéritos Administrativos sobre Acidentes e Fatos da Navegação, NORMAN-09/DPC, definem o que vem a ser “acidentes e fatos de navegação”. No entanto, não satisfazem às necessidades de normatização da Arqueologia Subaquática, uma vez que as mesmas não foram elaboradas com esse propósito, mas com o intuito de identificar e classificar os “acidentes e fatos de navegação” com o intuito de subsidiar o inquérito administrativo, haja vista que ela é a responsável pela segurança da navegação e pela salvaguarda da vida humana no mar.

O naufrágio pode ser considerado o dano material mais importante no que se refere à embarcação, seja decorrente de um acidente, seja decorrente de uma ação voluntária. Provavelmente, o primeiro acidente náutico deve ter ocorrido junto com as primeiras tentativas de se construir uma embarcação. O que se observa, até agora, é que os países tiveram a preocupação com os acidentes no mar, mormente no que concerne a poluição ambiental, a responsabilidade civil pelos prejuízos causados pelo derramamento de óleo cru ou seus derivados no mar. Entretanto, poucos são os países que procuraram estudar as causas de naufrágios especificamente.

Alguns autores fazem análises de fatores causais para ocorrência de naufrágios de forma isolada. Otterland e Roos (1960) fazem uma análise do fator humano nos naufrágios e outros acidentes com embarcações. Nesse trabalho, eles fazem uma analogia com os acidentes rodoviários, onde são observadas três variáveis: a rodovia, o veículo e o homem, adaptando-as ao meio ambiente marinho, obtendo então: a hidrovia, o navio e o mar.

¹²¹ Má peação - colocação em local inadequado ou a má arrumação no porão, no convés ou mesmo no interior do container, quer no granel, quer na carga geral, sem observar, ainda, a adequabilidade da embalagem, pondo em risco a estabilidade do navio, a integridade da própria carga e das pessoas de bordo.

Em relação ao mar, Otterland e Roos (1960) consideraram que os fatores acidentais podem ser as hidrovias, rotas de navegação nos canais, rios e lagos navegáveis, costeira e transoceânica, além de outras variáveis relacionadas, tais como: velocidade e posição do navio, hora do dia, clima, estação do ano, vento, correntes, e marés. Como fatores auxiliares para a prevenção de acidentes consideraram os serviços de proteção marítima (avisos meteorológicos, cartas náuticas, faróis e serviço de praticagem).

Em relação ao navio, os fatores acidentais são principalmente por danos causados ao motor, leme, sistema de propulsão (hélice) e vazamento, que esses fatores variam com tipo, tamanho, idade, construção, reparo, equipamento técnico e carga. Como fatores atenuantes de riscos estão as inspeções regulares, o melhoramento técnico e o cumprimento das regras de construção dos navios.

Quanto ao fator humano, ele é mais complexo. A interação entre os marinheiros e o pessoal das docas, por exemplo, requer grande responsabilidade, harmonia e atenção sobre o andamento de uma faina de atracação. Existem casos em que o fator humano parece obvio, mas em outros as circunstâncias tornam-se mais complicadas em face da atuação de várias pessoas, em lugares diferentes, executando uma manobra complexa, como uma saída de porto.

Em se considerando os tipos de acidentes, diferenças significativas aparecem: o fator hidrovia, tendo como principal causa do grupo outros danos ao navio e a carga (64,1%), tendo também uma pequena participação na origem de fogo e explosão (5%). No fator navio o grupo predominante é a quebra de motor (42,4%), sendo também freqüente a causa de fogo e explosão (35,9%), sendo este considerado de menor importância no rol dos acidentes. No fator humano a causa predominante é a colisão (75.5%), seguido de encalhe (70.5%) e fogo e explosão (59.1%),

Os autores concluem que no fator hidrovia, a instabilidade climática é a principal causadora de acidentes, correspondendo a 28,2%. No fator navio como causador de acidentes, a cifra foi de 13,1%, sendo o navio propriamente responsável por somente 4% a 3,6%. O fator humano foi responsável por 58,7% dos acidentes.

O trabalho de Forsythe *et al* (2000) faz uma análise dos naufrágios em relação às severas condições climáticas reinantes nas águas do Atlântico Norte da Irlanda, onde tende a concentrar incidentes históricos individuais como, por exemplo, os ocorridos com as Armadas de 1588 e 1796 que foram objeto de estudo por meteorologistas. É apresentado um quadro estatístico da frequência mensal de incidentes com navios e os meses do ano e observa-se uma relação clara entre os meses de inverno e o aumento do número de naufrágios, diminuindo com a chegada do período primavera/verão. Por várias razões, os dados que permitem uma real análise dos naufrágios ocorridos na Irlanda são os existentes nos três últimos séculos que conseguiram chegar até a atualidade. Quanto aos dados anteriores são limitados, aumentando o número e as fontes dos registros a partir do período Medieval e Pós-Medieval.

Os dados meteorológicos pertinentes à Irlanda apontam para um local de grande influência das massas de ambos os pólos e dos sistemas tropicais, acarretando condições de muita umidade, ocasionando severas tempestades. Os ventos predominantes são W e SW atingindo, em determinadas épocas do ano, a força de vendavais com certa facilidade. Existem 244 naufrágios registrados na costa da Irlanda, entre 1588 e 1939, que estão associados a vinte e quatro tempestades. Apesar da limitação da pesquisa, é fato que mais de 95% dos navios catalogados nos arquivos de naufrágios são impulsionados pela força dos ventos (veleiros), existindo apenas dois movidos a vapor.

Na distribuição espacial geral dos naufrágios, os navios estão concentrados nas proximidades dos portos e canais de acesso, bem como nos perigos isolados conhecidos. No caso dos naufrágios causados por tempestades, os navios são distribuídos aleatoriamente, sem nexos causais com acidentes geográficos, perigos isolados ou proximidade de portos.

Para os arqueólogos subaquáticos consultar os arquivos meteorológicos é necessário ter um entendimento das condições climáticas existentes, pois este tipo de conhecimento é uma ferramenta imprescindível para a previsão e localização do estado de um dado naufrágio. A interpretação das condições reinantes do período de um naufrágio

também permite o entendimento do processo de afundamento e formação do sítio arqueológico.

Em um outro trabalho, Baker e McCafferty (2005) revisam e analisam os dados referentes a acidentes ocorridos em um período de dois anos nos EUA, investigados pelo USCG (United States Coast Guard), além de dados do Canadá (Transportation Safety Board - TSB), Grã-Bretanha (Marine Accident Investigation Board - MAIB) e Austrália (Australian Transportation Safety Bureau - ATSB), a fim de melhor entender o papel do homem nas causas do acidente e mitigação consequente. A análise de acidentes incluiu aqueles associados a navios de passageiros, quimiqueiros, tanques, rebocadores e navios de transporte de carga geral (graneleiros) e foram excluídos do trabalho os incidentes com barcos recreativos, de pesca, militares, barcaças, batelões, plataformas, públicos, de pesquisa e de treinamento.

O trabalho categorizou os fatores causais de acidentes em fatores humanos (falha de avaliação, falta de atenção, falta de conhecimento, capacitação ou habilidade, fadiga, falha de comunicação, tolerância a risco, complacência, abuso de substâncias, omissão na execução de tarefa, falha de manutenção e outros), riscos à navegação não mapeados, falha de material, clima e causa desconhecida. O trabalho constatou que em cerca de 80% a 85% dos acidentes marítimos, o erro humano estava envolvido. Dentre os acidentes, 50% foram iniciados por um erro humano e 30% dos acidentes estavam associados com um erro humano, ou seja, algum outro evento diferente do humano iniciou uma sequência de acidente e o homem ou não conseguiu evitar um acidente ou mitigar as suas consequências, ou seja, as condições que deveriam ser controladas pelo homem não foram adequadamente administradas.

Barnett (2005) apresenta uma classificação para os tipos de erros humanos, proposto por Reason (1997). Nessa classificação, Reason faz a diferenciação entre os quatro principais tipos de erros humanos: falha de atenção, falha de memória, e voluntários e involuntários, conforme diagrama abaixo:



Figura 03 – Tipo de Erros Humanos.
Fonte: Reason 1997

As violações são ações voluntárias de origem motivacionais, como por exemplo, os atos de sabotagem. Os deslizes são ações involuntárias onde a falta de atenção está envolvida, como por exemplo, operação incorreta do equipamento. Os lapsos são erros involuntários onde a falha envolve a memória, como por exemplo, esquecer de relatar uma informação. O engano é uma ação intencional que, mas que é incorreta para o momento.

No estudo de Johnson e Holloway (2007), é feita uma análise dos fatores causais de acidentes marítimos nos EUA e Canadá, entre 1996 e 2006. Os resultados do trabalho sugerem que a proporção de fatores causais e contribuintes que podem ser atribuídos ao erro humano pode ser bem menor do que a literatura sugere.

Em trabalho recente, a CIPANAVE publicou no site da DPC o quadro abaixo com os naufrágios mais importantes dos últimos dez anos ocorridos no Brasil, envolvendo embarcações de vários tipos e nacionalidades.

Nome	Tipo	Tipo de acidente	Data
Bahamas	Navio Tanque	Alagamento./Adernamento	30.08.98
P-36	Plataforma	Explosão/naufrágio	20.03.01
Vicuña	Navio Tanque	Explosão e perda total	15.11.04
Norsul Vitória/12	Empurrador/Barcaça	Emborcamento	30.01.08
TWB Mariner 1	Reboc./Empurrador	Naufrágio	06.10.09
MV Duder	Navio Graneleiro	Incêndio	22.11.09
MV Shanghai Carrier	Navio Graneleiro	Acidente com vítima fatal	09.11.09

Tabela 02 - Naufrágios mais importantes dos últimos dez anos ocorridos no Brasil.
Fonte: CIPANAVE

Como se pode observar, a Marinha do Brasil, assim como as demais entidades relacionadas à navegação tais como a Petrobras, empresas portuárias, portos privados e pertencentes ao governo, associações de Práticos e outras entidades marítimas, não possuem trabalhos voltados para as causas dos naufrágios. Estas entidades enfocam apenas fatos como dados estatísticos, como no exemplo abaixo, apresentado pela Procuradoria Especial de Marinha (PEM) durante o I Simpósio da Amazônia de Segurança no Transporte Regional Fluvial, realizado em 18 de novembro de 2009, em Belém.

VÍTIMAS FATAIS – 2006/08	PERCENTUAL
Naufrágios e alagamentos	35%
Queda n'água	18%
Morte de pessoa	12%
Abalroamento	11%
Emborcamento	6%
Colisões/ avarias no casco	4%
Acidentes a bordo	4%
Mergulhadores/Estivadores	3%
Incêndio	1%
Outros	6%

Tabela 03 – Dados estatísticos de acidentes com vítimas fatais em 2006/2008.
Fonte: Procuradoria Especial de Marinha (PEM)

4.4 – Classificação dos Fatores Causadores de Naufrágios

Um naufrágio dificilmente ocorre por um único fator, por exemplo, uma explosão no paiol de pólvora causada por um tiro de canhão ou por uma fagulha liberada por um cachimbo. O afundamento de um navio, na maioria das vezes, ocorre por uma combinação de fatores (RAMOS, 2000, e RIOS, 2007), interagindo o fator humano com outros. Os fatores que levam ao naufrágio de uma embarcação podem ser classificados em oito categorias:

Fator Humano – ocorre desde os primórdios da navegação devido a falhas do próprio homem, que podem ser enquadradas como Imperícia¹²², Imprudência¹²³ e Negligência¹²⁴, bem como quando existe a intenção ou vontade deliberada do afundamento, ele é denominado de Proposital¹²⁵. Como exemplo, pode-se citar, em se tratando de imperícia, o afundamento de um bote com 30 pessoas ocorrido em 30 de junho de 1630, no rio Beberibe, causado por imperícia do Patrão da embarcação, acarretando no afogamento de todos (RICHSHOFFER, 2004,) e como proposital, em que pese existir uma finalidade bélica, os navios surtos no porto do Recife em 1630, quando Matias de Albuquerque ordenou que fossem afundados na barra para impedir a entrada da esquadra holandesa (LIMA, 1975, PEREIRA DA COSTA, 1983, vol. 2);

Fator Bélico – ocasionado por embates entre belonaves, colisão com artefato bélico fixo ou flutuante (mina) ou sabotagem, acarretando em explosões, abalroamentos¹²⁶ e/ou explosões propositalis com o intuito de aniquilar ou pôr fora de combate, mesmo que temporariamente, o inimigo. Neste caso, tem-se como exemplo o afundamento do galeão São Paulo, em 1652, no embate com as forças neerlandesas que, possivelmente, acarretou na explosão do navio (MELLO NETO, 1981);

¹²² Falta de habilidade ou experiência necessária para a realização de certas atividades.

¹²³ Inobservância das precauções necessárias, falta de atenção, descuido, ignorância.

¹²⁴ Falta de cuidado, de apuro, desleixo, inobservância ou descuido na execução de um ato.

¹²⁵ Quando o afundamento é intencional, seja por questões bélicas, eliminação de provas de um crime, criação de uma nova biota para fins científicos ou turismo comercial ou outros propósitos (concorrência desleal, inveja, etc.).

¹²⁶ Choque mecânico entre embarcações ou seus pertences e acessórios.

Fator Patológico – difícil de ocorrer nos dias de hoje, mas nos primórdios das navegações transatlânticas era muito comum o navio ficar sem o Mestre ou o Piloto por questões de doença (devido, normalmente, à inexistência de regras básicas de higiene) que os levavam à morte ou os incapacitavam, ainda que por um curto espaço de tempo, de continuarem o trabalho, como ocorreu com parte dos navios neerlandeses que iriam saquear Salvador e naufragaram devido à peste que dizimou a tripulação (PEREIRA DA COSTA, 1983, vol. 2);

Fator Hidrometeorológico – pouco provável de ocorrer na atualidade em face aos avanços tecnológicos e à formação do pessoal, vem a ser o desconhecimento das correntes, das mudanças bruscas dos regimes de ventos, da existência de monções e outros fenômenos meteorológicos (nevasca ou granizo), faziam com que a embarcação ficasse sem governo por perda do mastro, velame ou leme, ou ainda do cabo da âncora, levando o navio a colidir com arrecifes¹²⁷, baixios¹²⁸, coroas¹²⁹, penedos¹³⁰, escolho¹³¹ ou altos fundos¹³², ou perda da calafetagem devido ao embate das ondas, acarretando na entrada de água por essas aberturas no casco. Como exemplo tem-se o fato ocorrido com a nau Santo Antônio, em 1565, quando da saída do porto do Recife, foi colhida por ventos e maré contrários, colidindo com um baixio no canal norte do porto (PEREIRA DA COSTA, 1983, vol. 1, e 4, LIMA, 1975);

Fator Cartográfico – incomum de ocorrer nos dias de hoje devido ao avanço tecnológico na elaboração das cartas náuticas e de sonares com varredura horizontal, acontecia devido ao mau levantamento, desconhecimento da cartografia local ou crescimento de um recife de coral¹³³, outrora irrelevante, ou aparecimento de uma coroa de sedimento marinho ou aluvional, escolho ou casco soçobrado não posicionado em carta, levando a colisão,

¹²⁷ Estrutura rochosa calcária construída por organismos sedentários coloniais, em geral incorporados no meio de outras rochas.

¹²⁸ Elevação do fundo submarino formado de material inconsolidado, em geral arenoso, podendo ser também argiloso ou conchífero.

¹²⁹ Baixios formados por aluviões nos estuários e no baixo curso dos rios.

¹³⁰ Rochedo de grandes dimensões exposto, isolado ou agrupado no mar, normalmente o cume de uma montanha marinha.

¹³¹ Rochedo à flor d'água, mas que não descobre com a variação das marés.

¹³² Sítio onde o fundo do mar eleva-se sobre o nível geral circundante, em geral próximo à costa, chegando a profundidade de 20 m aproximadamente, sem oferecer, via de regra, perigo à navegação.

¹³³ Estrutura rochosa marinha formada por acumulação de esqueletos carbonáticos de colônias predominantemente de corais e também de algas.

encalhe¹³⁴, varação de terra¹³⁵, água aberta¹³⁶, explosão, incêndio e/ou naufrágio, evento ocorrido com o galeão San Pedro, em 1593, que se desfez ao colidir com os baixios da barra do porto do Recife (PEREIRA DA COSTA, 1983, vol. 2, BERGER et al., 1975, PICKFORD, 1994 e LIMA, 1975);

Fator Logístico – comum até nos dias atuais, ocorre devido ao excesso de carga, má peiação ou má estivação (no porão, no convés ou mesmo no interior do contêiner), quer no granel, quer na carga geral, sem observar ainda a adequabilidade da embalagem, pondo em risco a estabilidade do navio, a integridade da própria carga e das pessoas de bordo, acarretando em alijamento¹³⁷ de parte ou da totalidade da carga, banda¹³⁸, emborcamento¹³⁹ e/ou naufrágio. Situação vivida pelo galeão São Bento que, em 1554, devido ao excesso de carga e ao seu deslocamento, associados à mudança do estado do mar, perdeu a estabilidade e soçobrou (BRITO, 1998);

Fator Estrutural – falta de manutenção, reparo imediato ou má construção da embarcação, acarretando em avaria de equipamento, peça, acessório ou material de bordo, tendo como consequência água aberta, encalhe, alijamento e/ou naufrágio, caso vivenciado pelo galeão São João que naufragou em 1552 devido a falta de manutenção do velame, inexistência de velas sobressalentes e má conservação do leme (BRITO, 1998);

Fator Fortuito – colisão, ou seja, choque mecânico da embarcação e/ou seus apêndices e acessórios, contra qualquer objeto fixo ou flutuante, que não seja outra embarcação ou artefato bélico, contra pessoa (mergulhador ou banhista) ou animal vivo ou morto, acarretando em encalhe, água aberta, banda, alijamento, emborcamento e/ou naufrágio,

¹³⁴ Contato das obras vivas (parte do casco abaixo da linha d'água) com o fundo provocando resistências externas que dificultam ou impedem a movimentação da embarcação.

¹³⁵ Ato deliberado de fazer encalhar ou pôr em seco a embarcação para evitar que um evento mais danoso sobrevenha.

¹³⁶ Ocorrência de abertura nas obras vivas, causada por fatores internos ou externos, que permita o ingresso descontrolado de água nos espaços internos da embarcação.

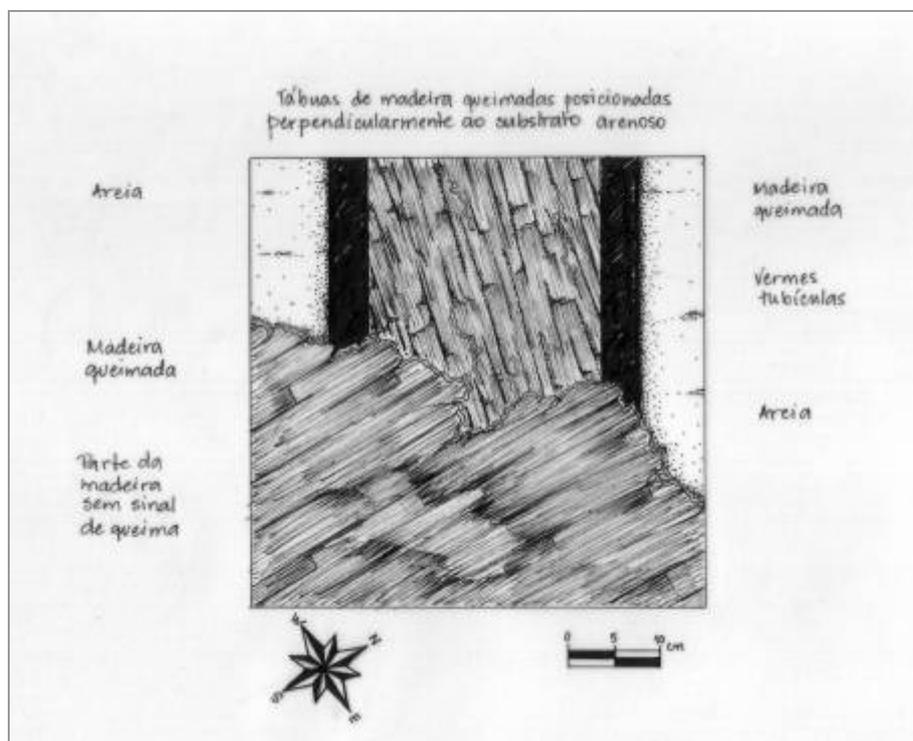
¹³⁷ É o ato voluntário de lançar n'água, todo ou em parte, carga ou outros bens existentes a bordo, com a finalidade de salvar a embarcação, parte da carga ou outras fazendas.

¹³⁸ Inclinação excessiva da embarcação para um dos bordos (lados), comprometendo a estabilidade, por deslocamento de carga.

¹³⁹ Virar de borco por perda da estabilidade transversal. Os navios não têm como se endireitar após um ângulo de adernamento acima de 75°.

fato ocorrido com o navio Essex que, em 1820, foi atingido por um cachalote que colidiu com a embarcação por duas vezes, levando-o ao fundo (PHIBRICK, 2000).

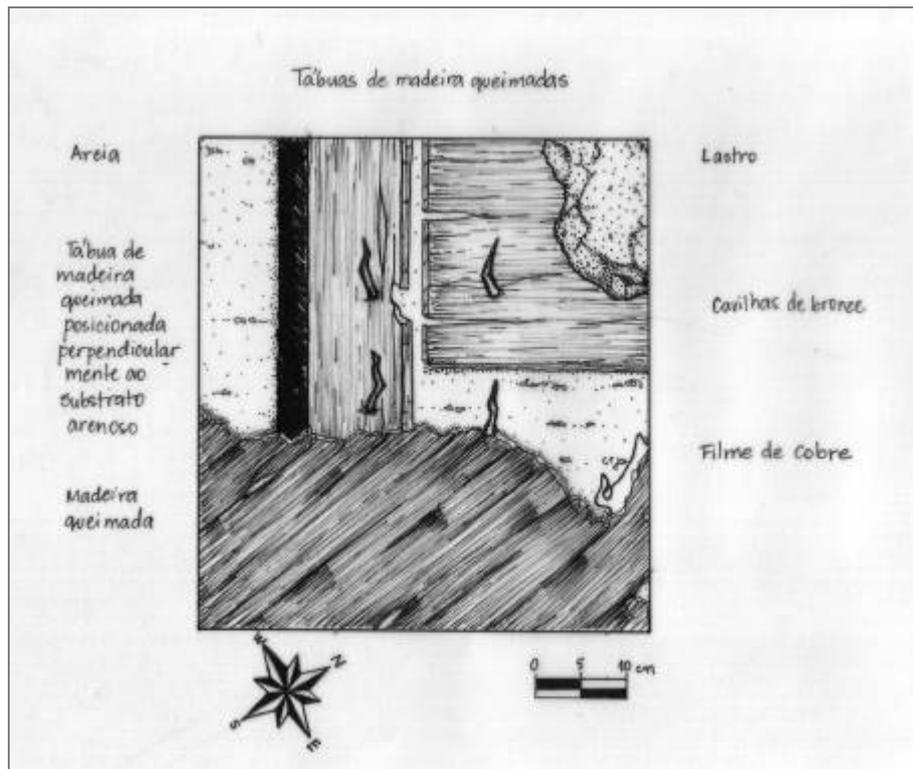
No sítio arqueológico¹⁴⁰ Lamarão I, em Recife, PE, que dista uma milha e meia do canal sul do porto do Recife, nas coordenadas 08°03'857"S e 034°50'989"W pôde-se chegar à causa do naufrágio aplicando de forma prática o conhecimento da classificação acima referenciada. Depois de efetuada a escavação de duas quadrículas, na altura da bochecha¹⁴¹ de boreste, observou-se que o madeirame encontrava-se queimado.



Desenho 18: Quadrícula 1 madeirame queimado da escavação do Lamarão I.
Fonte: Marcela Valls.

¹⁴⁰ Acumulação espacial de artefatos, estruturas, construções e restos orgânicos que permanecem como vestígios da atividade humana.

¹⁴¹ Cada uma das partes arredondadas do casco, nas obras-mortas (parte do casco sempre emersa) e a cada bordo, imediatamente a ré da roda-de-proa.



Desenho 19: Quadrícula 2 madeirame queimado da escavação do Lamarão I.
Fonte: Marcela Valls.

Muitas vezes, o arqueólogo depara-se com um naufrágio desconhecido no fundo do mar e para interpretar as causas do soçobramento e identificá-lo, pode recorrer às fontes primárias e secundárias da historiografia. Essas fontes podem permitir ao pesquisador descobrir quais navios afundaram em determinada localidade, bem como fazer uso dos traços tafonômicos¹⁴² deixados nos vestígios da embarcação como ferramenta auxiliar, além de fazer uso de artefatos encontrados para identificar o espaço temporal do naufrágio.

Os indícios para a identificação não são tão fáceis de serem interpretados quando se trata de embarcação construída em madeira porque, normalmente, eles não ficam tão evidentes. Isso se dá por estes vestígios estarem mascarados depois de algum tempo de afundamento, seja pelo enterramento, seja pelo *fauling* quando estão expostos. Tais

¹⁴² Marcas deixadas impressas em quaisquer superfícies por outros animais, vegetais, objetos ou pelo homem.

substratos escondem as marcas de colisão, vestígios de queima de madeirame, cavilhas¹⁴³ retorcidas por abalroamento, dentre outros.

Essa bioincrustação pode dificultar a interpretação da causa do naufrágio, uma vez que mascara a estrutura do navio envolvendo-o em sucessivas camadas de animais e vegetais que povoam aquele novo ambiente a partir do dia seguinte ao naufrágio, começando com um pequeno filme de microalgas formando assim o primeiro substrato para fixação de macro algas e animais bentônicos¹⁴⁴ (RIOS, 2007).

Em melhor situação, pelo menos aparentemente, estão os navios construídos em ferro, isto porque a chapa de ferro leva mais tempo para se decompor do que a de madeira, em face de não ser atacada pelo *Teredo navalis*¹⁴⁵ além de deixar traços tafonômicos passíveis de serem identificados.

Dentre as causas que contribuem para o afundamento de embarcações, pode-se observar, ao longo dos séculos, o contínuo aumento das embarcações em tamanho, boca e calado. O aumento das dimensões das embarcações se dá em virtude da necessidade de satisfazer às crescentes exigências mercantis e bélicas, implicando, assim, em uma maior capacidade de carga, de armamento e de transporte de pessoal.

Esse incremento do calado fez com que obstáculos submersos que outrora não eram considerados passassem a sê-lo (aumento da importância do fator cartográfico), tornando-os uma barreira física relevante limitando, sobretudo, a entrada dos navios em canais de portos cujos calados sejam compatíveis com a lâmina d'água da baixa-mar de sizígia¹⁴⁶ daquelas localidades.

¹⁴³ Prego de madeira, bronze ou ferro.

¹⁴⁴ Animais que vivem no fundo do mar, por sobre o sedimento ou dentro dele.

¹⁴⁵ Molusco lamelibrânquio bivalve, semelhante a um verme, de 5 a 100 cm de comprimento, extremamente nocivo às madeiras flutuantes ou imersas, onde constrói uma galeria e se desenvolve, acabando por perfurar toda a madeira, fragilizando-a.

¹⁴⁶ A menor baixa-mar que ocorre na lua cheia ou na lua nova produzindo uma forte corrente vazante.

Como consequência, o aumento do calado tornou a navegação mais perigosa. Nos primórdios, o marinheiro que ficava no cesto da gávea¹⁴⁷ podia alertar ao comando sobre um perigo isolado à sua frente, pela simples identificação de um objeto flutuante ou de uma espuma contínua em determinado ponto do mar o que remetia a um baixio, penedo ou coroa colidindo com a corrente.

Nos dias de hoje, existem aparelhos sensíveis, ecobatímetros e sonares, que delineiam a topografia do fundo e dão alarme, quando da proximidade de qualquer obstáculo. No entanto, apesar de todo esse aparato tecnológico, os naufrágios continuam acontecendo devido às falhas do equipamento (fator estrutural) ou ao fator humano (imprudência, imperícia e negligência).

Em face ao aumento progressivo do calado, os altos fundos e os escolhos que estão a alguns metros abaixo da lâmina d'água e que não sinalizam as suas presenças na superfície, passam a ser um fator cartográfico de extrema relevância para corroborar com um naufrágio, tornando-se objetos perigosos à navegação que são representados em cartas náuticas como Perigos Assinalados, enquanto as suas existências não forem confirmadas.

¹⁴⁷ Plataforma instalada nos calces do mastro dos antigos veleiros.

Capítulo 5

ANÁLISE ARQUEOLÓGICA DE NAUFRÁGIOS EM PERNAMBUCO

Apresenta-se neste capítulo uma proposta metodológica para levantamento de dados de um sítio arqueológico subaquático, com o intuito de sistematizar a obtenção de dados do naufrágio e do seu entorno visando à posterior identificação da embarcação, a causa de seu soçobramento, bem como contextualizá-la historicamente.

A seguir, apresentam-se os critérios para escolha dos naufrágios em que a metodologia proposta é aplicada.

Por fim, faz-se a análise arqueológica das embarcações escolhidas, a partir de dados coletados *in loco* utilizando-se a metodologia proposta.

5.1 – Proposta de metodologia de levantamento de dados de um sítio arqueológico subaquático *in situ*

Na bibliografia existente, não há um padrão de levantamento de dados de um sítio arqueológico subaquático e; para cada escavação, a equipe de arqueólogos responsável define o seu protocolo de coleta de dados.

No Manual de Arqueologia Pré-Histórica, Bicho (2006) afirma que “nos vários manuais ou livros e artigos especializados sobre prospecção arqueológica não existe um modelo-padrão de abordagem ao trabalho, nem sequer sobre a organização de conceitos-base que devem ser utilizados na prospecção”.

Em um trabalho arqueológico subaquático, o cenário não é diferente. O levantamento de dados normalmente é feito com o uso de uma prancheta de PVC onde são feitas anotações de dados diversos e desenhos em escala do naufrágio. Para tanto, antes de mergulhar, ainda em terra ou embarcado, é fixada na prancheta uma folha de papel importada em branco por meio de fita *Silver Tape* para se fazer anotações de dados diversos e desenhos do naufrágio.

Para orientar e otimizar a prospecção, evitar erros e melhor aproveitamento de cada mergulho em um sítio arqueológico subaquático, propõe-se um modelo de coleta de dados, cujo produto final é o Formulário de Campo, específico para quem trabalha em sítios de naufrágios. O preenchimento desse formulário, visa a orientar a coleta de dados subaquáticos para posterior análise, e assim facilitar o trabalho do pesquisador e dinamizar o tempo de fundo.

Para sistematizar o levantamento dos dados, são estabelecidos grupos de informações que compõem o protocolo.

- I) Identificação e Localização do Sítio: apresenta o sítio identificando, o número de registro sequencial, sua localização geográfica, município, coordenadas em Latitude/Longitude.
- II) Ambiente do Sítio: essa classe apresenta as características geológicas do entorno do sítio, bem como suas características hidrometeorológicas, tais como corrente, profundidade, vento, transparência e temperatura da água.
- III) Informações sobre a Embarcação: nesta classe estão contidas as informações referentes à cronologia, porte, estado, material construtivo,

características e tipologia da embarcação, posição do bico de proa da embarcação em relação à Rosa dos Ventos, posição das hastes das âncoras em relação à embarcação, as possíveis causas do naufrágio, tipo e quantidade de carga.

A identificação e localização do sítio são as informações mais básicas para formalizar a sua existência, caracterizá-lo de forma inequívoca geograficamente para começar um trabalho de pesquisa, bem como registrá-lo no órgão técnico competente pela preservação patrimonial que, no Brasil, é o Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

Para permitir a sua identificação, é necessário definir o nome do sítio, o número de registro do IPHAN, bem como o número de registro em Pernambuco.

A localização do sítio deve conter uma referência universal de modo que qualquer pessoa de posse dos dados possa chegar à mesma. Para tanto, é necessário determinar suas coordenadas geográficas, ou seja, informações de latitude e longitude do local do naufrágio. Deve-se fornecer um grupo de dados objetivando minimizar os erros.. A descrição da localização deve conter informações que ajudem a referenciá-la.

Zona é uma área, região delimitada e caracterizada por certas particularidades. Como exemplos têm-se zona costeira, zona portuária, zona de alto mar, zona coralínea, zona de recifes entre outras.

A referência é um sinal ou indicação, uma informação para facilitar a localização do sítio. Como exemplo podem-se citar: braço direito do rio Capibaribe, Lagoa do Araçá, Riacho Doce entre outros.

Datum, em latim, significa dado, detalhe, pormenor. Em cartografia, refere-se ao modelo matemático teórico da representação da superfície da terra ao nível do mar, utilizado pelos cartógrafos numa dada carta ou mapa. Existem vários datum que podem ser utilizados simultaneamente. No Brasil, os modelos mais utilizados são o WGS84, que

também é utilizado pela Guarda Costeira Americana, o SAD69, que significa South America Datum, o qual é utilizado desde 1969, e o Córrego Alegre.

As informações do modelo do GPS e sua precisão são importantes para indicar ao usuário a margem de erro das informações de latitude e longitude.

A descrição do Ambiente do Sítio ajuda a explicar o entorno do sítio, que determina as suas condições de preservação, auxilia a explicar a distribuição dos vestígios, o desgaste do material, ajuda a explicar a ausência e presença de vestígios, também municia com informações para o planejamento da prospecção, definindo a melhor época do ano para realizar o trabalho. Esse grupo de informações é composto de informações sobre o ambiente do sítio propriamente dito, características hidrometeorológicas e geológicas.

Características hidrometeorológicas são as forças da natureza que agem sobre o naufrágio e ajudam a explicar o ambiente em que ele se encontra. Informações de visibilidade e condição do mar, temperatura também permitem planejar a prospecção, o trabalho. A direção da corrente permite inferir informações como o sentido em que os vestígios estão, e dependendo da intensidade, até onde os vestígios podem ser encontrados bem como o seu tamanho.

Visibilidade e profundidade afetam o trabalho de prospecção e são informações importantes para fazer o planejamento do estudo. A profundidade também é uma informação importante para se fazer uma análise arqueológica pois ela pode afetar o estado de preservação da vidraria e do próprio sítio, a quantidade de *fauling* e o tempo de permanência do homem no sítio.

O estado do mar, vento, ondas, correntes corroboram para explicar o naufrágio e seus fatores causadores. Essas variáveis afetam a posição da embarcação, dos equipamentos e dispersão dos artefatos.

As características geológicas – o tipo de fundo vai dizer se o material está mais ou menos preservado, se é mais ou menos atacado por espécies vegetais e animais, afeta o impacto do afundamento do navio com o fundo, o grau de enterramento, pode aferir o tempo de afundamento a partir da taxa de sedimentação local.

As Informações sobre a embarcação são informações que ajudam a caracterizar a embarcação de modo a determinar sua história, suas características, técnicas construtivas.

O estado da embarcação permite inferir tempo de afundamento, causa do naufrágio, ação do ambiente. O tamanho da embarcação e suas relações de medidas podem permitir inferir o seu período, sua técnica construtiva, sua nacionalidade o seu uso/aplicação. O material construtivo auxilia na datação da embarcação, ideia da evolução das técnicas construtivas do grupo, tecnologia, domínio da técnica, disponibilidade do material, mão-de-obra disponível, tipo de ferramenta empregada.

As características e tipo da embarcação apontam o país, uso, emprego da embarcação, técnicas construtivas, domínio de tecnologia, época.

Posição da embarcação permite inferir se estava chegando ou saindo do porto, se estava fundeada ou navegando e se estiver associada à âncora, aponta para a posição de fundeio e a direção do vento.

A posição das hastes das âncoras em relação à embarcação – o número de âncoras permite dizer estimar quantas foram perdidas ao longo da vida, porque normalmente existem 6 âncoras a bordo. As âncoras estão alojadas normalmente nos escovéns das bochechas de boreste e bombordo, em um ângulo que vai até 90 graus. A distância da âncora em relação ao navio vai dizer se a embarcação estava fundeada de forma correta, pois existe uma relação entre a profundidade e a quantidade de amarra que é lançada no fundo.

A carga pode informar onde esteve o navio, o seu uso, as necessidades do país para o qual estava se dirigindo, o que o país de origem fornecia. A sua quantidade mostra

a capacidade da embarcação. O navio em lastro pode indicar que não tinha carga, ou que a carga era perecível (por exemplo fardos de algodão, sementes, tecidos etc.), ou se a carga não está mais presente ou se a carga foi retirada antes do afundamento ou a carga também pode ser o lastro, por exemplo, carvão, madeira, chumbo, canhão, balas de ferro

A seguir, é apresentado o formulário de campo com as informações necessárias para caracterizar o sítio de naufrágio subaquático e permitir análise posterior. Ressalta-se que para cada campo do formulário, pode estar contida uma grande gama de informações necessárias para se chegar ao propósito desejado de identificação do naufrágio e fatores causadores. Para exemplificar a complexidade, no item âncoras existem pelo menos 18 tipos e empregos diferentes.

Implementação do formulário para uso em campo

O formulário foi impresso em *silk screen*, na cor preta, sobre uma prancheta de PVC, na cor branca, para permitir um melhor contraste. As dimensões do formulário são de 60 centímetros de comprimento por 24,5 centímetros de largura e 0,5 centímetros de espessura. As arestas foram arredondadas para evitar eventuais acidentes com o mergulhador.

No canto superior esquerdo da prancheta foi aberta uma ranhura de 2,5 centímetros de comprimento por 0,5 de largura, onde foi inserida uma fita de nylon de 14 centímetros de comprimento, por 2,5 centímetros de largura e 0,2 centímetros de espessura, por onde passa um mosquetão de plástico de 5,5 centímetros de comprimento por 3,5 centímetros de largura. A fita é fechada com uma costura, prendendo-se, dessa forma, ao mosquetão.

A sugestão para acomodação do aparato durante o mergulho é que o pesquisador, seja ele destro ou sinistro, talingue o mosquetão da prancheta em uma das alças do colete

convencional de mergulho que ache mais conveniente e, se possível, insira a prancheta por dentro do colete¹⁴⁸.

Outra facilidade é que se pode usar qualquer tipo de lápis ou barra de grafite para preencher o formulário, podendo ser acoplado à prancheta por meio de um cabo de nylon a um arganeu que é atarraxado ao corpo da mesma ou, até mesmo, fixo por meio de dois mordedores preênses fixados na prancheta.

A borracha também pode ser inserida na prancheta da mesma forma que o lápis ou guardada no bolso do colete. A facilidade de apagar dados, mesmo embaixo d'água, é a mesma que na superfície, podendo utilizar a prancheta inúmeras vezes, dispensando assim o uso de papel importado.

Com o propósito de abreviar o trabalho subaquático, no verso da prancheta existem desenhos representativos de partes importantes de uma embarcação, tais como canhão, timão, âncora, hélice e cavilha, bem como os três planos da mesma (vistas superior, de perfil e corte transversal) para auxiliar nas medições *in loco*. Esses desenhos foram impressos em *silk screen*, na cor preta,

No anverso da prancheta, a escrituração começa com o número de registro que deve ser sequencial, por exemplo, ARQSUB 0001/PE¹⁴⁹. Se o sítio já foi objeto de estudo, devem existir dados suficientes para o cadastramento no IPHAN.

Nas características hidrometeorológicas, para a aferição da transparência da água deve-se utilizar o Disco de Secci¹⁵⁰. Dependendo das condições do mar e da época do ano, se o naufrágio não for muito profundo e puder ser avistado de cima da embarcação, pode-se estimar a transparência da água a partir da profundidade do local. Se uma

¹⁴⁸ Em se tratando de colete tipo borboleta, tal medida é impossível.

¹⁴⁹ Em se tendo conhecimento prévio, alguns dados podem ser lançados antes do mergulho, tais como o nome do sítio (exemplo: Baixio do Galeão, Lage da Tartaruga, Taci de Fora etc), bem como as coordenadas geográficas (latitude e longitude) e o Datum (Córrego Alegre, SAD 69), o modelo de GPS e o erro em metros do aparelho.

¹⁵⁰ Disco metálico de 30 cm de diâmetro, pintado de branco e preto amarrado a um cabo graduado, usado para aferir o grau de transparência da água em metros.

embarcação está na isóbata de 25 metros de profundidade e puder ser observada da superfície do mar, pode-se dizer que a transparência da água é de no mínimo 25 metros. De qualquer forma, a medição deve ser realizada.

No que diz respeito à profundidade local, o ecobatímetro pode perfeitamente aferir o quão profundo é o lugar. Caso não se disponha desse aparelho ou o mesmo esteja avariado, pode-se utilizar o método antigo com uma chumbada ou prumo de mão (saçanga) amarrada a um cabo graduado. Existe ainda o computador de mergulho e profundímetro do console que informam, constantemente, a profundidade em que o mergulhador se encontra.

A direção da corrente no fundo do mar pode ser diferente da existente na superfície, portanto, é importante fazer a leitura com a bússola tanto na superfície quanto no fundo. Para determinar a direção da corrente no fundo, é importante observar o sentido que as algas se perfilam por ocasião da passagem das ondas. Caso não exista vegetação no local, outra forma de se verificar é observar a direção que as costelas¹⁵¹ apontam. A direção da corrente vai auxiliar o arqueólogo na interpretação da distribuição dos vestígios do naufrágio

A temperatura da água do mar na superfície, ou seja, no espelho d'água é, normalmente, um grau abaixo da temperatura atmosférica. Os computadores de punho ou de console estão programados para informar a temperatura ambiente, tanto em graus Celsius quanto Fahrenheit.

A Escala Beaufort dos Ventos¹⁵² foi criada em 1805 pelo hidrógrafo inglês Francis Beaufort para indicar, de forma aproximada, as condições que podem ser encontradas no mar ou na costa, de acordo com a velocidade do vento, que é expressa em metros por segundo. Em que pese o fato de o autor citar que ela não deva ser empregada para traduzir o estado do mar, isto porque nas proximidades de costas ou em águas relativamente

¹⁵¹ São ondulações (pequenos montículos de areia) existentes nos fundos de areia, no leito marinho, formadas pela ação das ondas. Normalmente elas apontam para terra firme.

¹⁵² Escala progressiva da intensidade do vento e correspondente estado do mar.

abrigadas, a altura das ondas é muito menor que em alto mar, a escala é amplamente utilizada no Brasil para exprimir o estado do mar.

No que concerne a intensidade do vento e correspondente estado do mar, a Escala Beaufort é progressiva indo de 0 a 17, mas, normalmente, usa-se até o número 12. É uma ferramenta projetada para ser utilizada pelos veleiros, tendo sido adotada também para quem vai realizar trabalhos no mar.

No tocante a arqueologia subaquática, a Escala Beaufort ajuda a explicar o estado em que se encontra um naufrágio, oferecendo subsídios para a interpretação da desagregação de partes da embarcação e do desgaste de peças arqueológicas. A escala permite explicar como uma amarra pode ser partida com certa facilidade pela ação dos ventos.

No que concerne às características geológicas, o preenchimento dos tipos de fundo Arenolamoso ou Lamoarenoso de forma definitiva, só deve ser realizado após os trabalhos sedimentológicos em laboratório. Apesar de não ter sido contemplado, no formulário a possibilidade de uma embarcação ficar soçobrada em um banco de recifes de coral, essas informações, caso sejam necessárias, podem ser inseridas no tópico observações.

O tipo de fundo pode ser um fator de preservação ou desagregação do naufrágio. Nos fundos de lama a possibilidade de preservação é muito maior do que em um fundo de conchas ou cascalho. Isso se dá pois, na lama o material orgânico componente da embarcação está protegido do ataque de animais e vegetais (*fauling*), pelo fato de estar enterrado, o que não acontece quando o navio está exposto em um fundo de cascalho, ficando a mercê da flora e fauna local.

No que diz respeito à cronologia de embarcações só se deve preencher definitivamente o campo pertinente a Pré-histórica após a obtenção da datação por C^{14} ou outro método de datação utilizado. Idêntico raciocínio deve ser aplicado para as

embarcações históricas, a não ser que se tenha convicção do século em que ocorreu o sinistro.

Pertinente ao porte deve-se considerar como pequena a embarcação menor do que 10m, média entre 10m e 24m, e grande acima de 24 m independente da arqueação bruta¹⁵³ (adaptado da NORMAN 03/DPC).

No que se refere ao estado da embarcação deve-se considerar como inteira quando o casco possuir entre 100 e 80% de integridade, desmantelada quando as seções estiverem com ruptura em suas conexões e despedaçada quando estiver, literalmente, em pedaços.

Em se tratando do material construtivo, existem seis possibilidades de preenchimento do protocolo, entretanto, para a arqueologia subaquática, de acordo com a resolução da UNESCO, na qual para ser arqueológico o naufrágio tem que ter pelo menos 100 anos submerso, só poderão ser utilizados os dois primeiros campos (madeira e ferro).

Em virtude da complexidade do tópico características da embarcação, foi elaborada uma relação dos itens mais significativos para tentar identificar o naufrágio. Dentre os itens, de acordo com a resolução da UNESCO, os guindastes e motores ainda não fazem parte do universo arqueológico.

Antes de dar início à descrição das características de algumas embarcações, faz-se necessário inicialmente conceituar alguns termos. Entende-se por porte de uma embarcação o tamanho, ou seja, a medida entre o bico-de-proa¹⁵⁴ e o espelho de popa¹⁵⁵. Em termos de construção naval, seria equivalente ao comprimento roda a roda. A medição se faz da parte mais externa (distal) da chapa ou madeirame, isto é, do limite exterior e não do meio ou porção mais interior (proximal).

¹⁵³ Arqueação Bruta, o mesmo que tonelagem bruta determina a capacidade de uma embarcação ou avaliação do volume de seus espaços internos. A tonelada de arqueação é a tonelada de 100 pés cúbicos ingleses (2,830 m³).

¹⁵⁴ Extremo superior e avançado da proa

¹⁵⁵ Superfície delimitada por arestas que arremata a popa das embarcações.

O porte de uma embarcação pode ser pequeno, quando ela tem até 10 metros de comprimento, médio quando o tamanho varia entre 10 e 24 metros e grande para aquelas que ultrapassam os 24 metros.

A próxima medida a ser considerada é a boca¹⁵⁶ que quando não está especificada, refere-se à boca na seção-mestra ou boca máxima¹⁵⁷. A medição acompanha o mesmo raciocínio do comprimento e não ao da boca moldada que considera a parte mais proximal da chapa ou madeirame.

A medida do calado¹⁵⁸, quando possível (isto porque a embarcação pode estar enterrada), corresponde ao calado de projeto obtido a meia nau, ou seja, a distância medida na vertical, desde a parte mais profunda do navio até superfície da água, com a embarcação carregada. A título de conhecimento, existem diversos calados, a vante, a meia nau e a ré, variando os mesmos com a carga embarcada e com a densidade da água. No costado de um navio da atualidade, existem as marcas de borda-livre¹⁵⁹ que indicam o calado máximo permitido para trafegar nas diversas águas em que navega e em relação às estações do ano.

A última medida diz respeito ao pontal¹⁶⁰ que é medido na seção mestra, da face superior do forro do pavimento à amurada, sobre a horizontal que passa pela face inferior da quilha. O pontal também pode ser denominado de pontal de construção ou pontal máximo.

A seguir serão descritas algumas embarcações nacionais e estrangeiras, do período do descobrimento até a atualidade. Essas embarcações podem ser encontradas nos leitos marinho, estuarino e dulcícola do estado de Pernambuco.

¹⁵⁶ Largura da embarcação medida da seção transversal a que se referir.

¹⁵⁷ A maior seção esteja ela no corpo de proa, a meia nau ou no corpo de popa.

¹⁵⁸ Distância vertical medida da linha de flutuação a face inferior da quilha em qualquer ponto que se tome.

¹⁵⁹ Distância vertical da superfície da água ao pavimento principal (geralmente o convés principal), medida em qualquer ponto do comprimento do navio no costado.

¹⁶⁰ Distância vertical medida sobre o plano diametral e na seção mestra, entre a linha reta do vau do convés principal e a linha de base moldada.

Alvarenga – Embarcação empregada no auxílio de carga e descarga de navios que não podem acostar devido ao pequeno calado ou precariedade do cais. Possui fundo chato, boca aberta, construção forte, movida a remos, motor ou sem propulsão, também chamada de barcaça ou batelão. No Recôncavo baiano existe um tipo de saveiro chamado de Alvarenga, de um a dois mastros, de construção grosseira, com um casario de formato triangular no único convés.

Balandra – Existem quatro tipos de embarcação com esse nome. A primeira é um navio que existiu entre os séculos XVII e XVIII, com dois mastros, sendo o de vante com três panos e o de ré com uma mezena de bastardo quadrangular, tendo por cima uma gata e uma sobregata. A proa e popa eram bojudas e de perfil convexo. À proa despontava um longo gurupés onde amurava o punho de uma bujarrona. A segunda é uma embarcação de grande porte dos Países Baixos, com fundo chato, bolinas laterais (para dar mais equilíbrio), movidos à vela com mastro de abater para permitir a passagem sob pontes. A outra embarcação é um veleiro do mediterrâneo empregado na pesca e no transporte ao longo do litoral italiano. De um só mastro de espicha ou envergando latino quadrangular ou retangular e velas de proa. A última é uma canoa monóxila empregada na navegação em águas abrigadas, possui uma cobertura e destina-se ao transporte de carga, encontrada nas Filipinas e no Peru.

Barca – Há um grande número de embarcações com esse nome. Foram escolhidas para exemplificação no presente trabalho, três embarcações consideradas representativas, no rol das barcas:

- I) Uma portuguesa que navegou entre os séculos XIII e XV, com capacidade de 100 toneis, aparelhada com um só mastro com cesto na gávea, onde cruzava a única verga que largava uma grande vela quadrangular de armação redonda.
- II) Outra embarcação com esse nome era um navio redondo de três mastros e gurupés, pouco menor que a galera. O mastro do traquete e o do grande prolongam-se com mastaréis de gávea e joanete, cruzando vergas redondas. O mastro da mezena ou gata, com mastaréu de gafetope, enverga velas latinas.

Tal como a galera, a barca pode ter latinos quadrangulares nos mastros reais e velas de entremastros.

III) A última é a barca do São Francisco, cujo patrão é chamado de piloto, vareiros ou barqueiros são tripulantes que empunham longas varas de até seis metros com que movimentam a embarcação. Halfeld refere-se, na segunda metade do século passado, a barcas de 60 até 105 palmos de comprimento, de 12 até 16 palmos de boca e com 3,5 a 6 palmos de calado, tendo às vezes uma tolda a popa que servia de residência ao proprietário.

Barça – Existem inúmeras embarcações com essa denominação. Podem também ser denominadas de grande barca, batelão e alvarenga. Dentre as existentes foi escolhida uma que pode ser encontrada em solo pernambucano, possuindo de dois a três mastros, envergando latinos quadrangulares, usada no transporte, desde o norte da Bahia até o Ceará. Tem fundo chato, sem quilha e os costados são quase verticais, assemelhando-se a um caixão de linhas retas. Deslocam de 20 até 45 toneladas, medindo em torno de 20 metros de roda a roda. Essas barças tomaram parte nas guerras holandesas, chamadas às vezes de barca, estão em uso até os dias atuais.

Batelão – Grande barca de fundo chato, podendo o casco ser confeccionado em madeira ou ferro. A embarcação pode, às vezes, não possuir propulsão própria. O batelão é usado para o transporte de cargas pesadas no desembarque.

Bergantim – Nome primitivo provavelmente de origem italiana (*brigantino*) que designava uma embarcação de velas e remos, com forma de galeota, esguia e veloz, própria para aviso ou corso. Aparelhava com um ou dois mastros de galé e dispunha de até 16 bancos com um remo por bancada. Os portugueses faziam uso desde XVI. No século XVIII tornou-se maior e arvorava dois mastros com velas redondas, uma mezena e velas triangulares de proa, tendo por armamento de 16 a 20 peças. Naquele século, os portugueses usavam para transporte um navio semelhante chamado brigue. No século XIX deu-se o nome de brigue ao bergantim de 12 a 20 peças. Os bergantins de 24 peças passaram, no século XIX, a ser chamado de corvetas.

Brigue – Veleiro antigo de pequena tonelagem que arma dois mastros de galera (traquete e grande) e gurupés com seu velame. Nome dado aos bergantins de guerra do século XIX. Existiam variações como brigue-barca para designar a barca e o brigue-escuna que é um navio de dois mastros, sendo o de vante com panos redondos e o de ré com aparelho de escuna, no qual enverga uma pequena gávea (sem sobrejoanete e sem cesto da gávea) e joanete, além de latino quadrangular. Essa embarcação possui um porte maior quando comparado a escuna.

Caravela – A embarcação utilizada em explorações marítimas é um navio de coberta com dois, três ou quatro mastros com velas de bastardo. Posteriormente as de quatro mastros passaram a envergar pano redondo no traquete, ficando conhecidas como caravelas redondas. Tinham cesto de gávea do mastro de vante e acastelamento na popa. O seu porte era em torno de 50 toneladas, entretanto, as caravelas redondas alcançavam 200 toneladas. As maiores caravelas da frota de Cabral mediam 22 metros de roda a roda, 8 metros de boca e calavam entre 2 e 3 metros.

Caravelão – Pequena e tosca embarcação de 40 a 50 toneladas, medindo 11,25 metros de comprimento (boca e calado estimados em 5 e 0,7 metros respectivamente), com uma única coberta, velame latino, podendo ter de dois a três mastros. Utilizada como aviso ao longo do litoral brasileiro, no início da colonização, possuía uma tripulação de vinte e cinco homens: capitão; mestre; piloto; oito marinheiros; seis grumetes; dois bombardeiros e seis soldados. Essa embarcação era artilhada com dois falcões, quatro berços e dez arcabuzes aparelhados.

Charrua – Antigo navio de transporte, lento, de três mastros, grande porão, podendo ter armamento. Substituiu a Urca do século XVII e foi empregada durante o século XVIII e parte do XIX.

Clipper – Navio à vela de grande calado, casa mestra retangular, de formas finas a vante e popa afilada e lançada, com o comprimento de cinco a seis vezes a boca, armado com três mastros, envergando panos redondos nos mastros reais e mastaréus, velas de entremastros, mezena no mastro de ré, com gurupés e suas velas, velas de cutelo e

cutelinhos. Dominaram os mares entre 1816 e 1869. Os menores *clippers* tinham 43 metros de comprimento, por 9 a 10 metros de boca, calado de 4,3 metros e porte líquido de 490 toneladas. Os maiores *clippers* chegavam a 100 metros de comprimento e 2000 toneladas.

Corveta – Surgiu na armada francesa nos fins do século XVIII. Concebida inicialmente para ser brulote, foi logo aproveitada para missões de reconhecimento ofensivo e de transporte de munição. Desenvolveu boa velocidade e por isso era empregada como aviso. Outra definição empregada a essa embarcação é de um antigo navio de guerra cujo aparelho pouco diferia do brigue. No mastro grande que ficava para a ré do meio do navio, envergava a mezena. Possuía uma só bateria e era menor que a fragata. Ainda a respeito da corveta, também foi definida como um pequeno navio de guerra da marinha de vela, menor que a fragata, mas aparelhada da mesma maneira, com três mastros de velas redondas e gurupés com suas velas. As modernas corvetas não serão objeto de estudo por terem menos de 100 anos.

Escuna – Veleiro latino de dois mastros, tendo o mastro de traquete com mastaréu onde cruzam as vergas do traquete, velacho e joanete. No mastro grande, por ante a ré do traquete, enverga uma vela grande quadrangular e gafetope. Difere do patacho por não ter mastaréu do joanete e ter o mastro do traquete menor. O termo inglês *schooner* refere-se também a palhabotes e lugres de quatro mastros. O aparelho de escuna surgiu na Holanda, no final do século XVII e propagou-se por todo o mundo. Algumas modificações no modelo original da escuna foram realizadas, produzindo modelos de embarcações alterados. Essas embarcações foram empregadas na pesca, no transporte de mercadorias e passageiros. Quando a supressão das vergas cruzadas no mastaréu do traquete deu origem ao palhabote, a embarcação passou a ser utilizada como barco de piloto.

Fragata – O termo fragata é originário do mediterrâneo, onde já designava no século XVII uma embarcação de palamenta (total de remos) com seis bancadas, mais de 10 metros de comprimento e dois mastros envergando velas latinas. Era empregada em transporte e operações de salvamento. No presente trabalho, fragata é um navio redondo de três mastros e gurupés, com aparelho de galera, de dimensões e armamento inferiores à

nau, somando de trinta a sessenta peças de artilharia, com no máximo duas baterias, sendo uma no convés. No começo do século XIX uma fragata típica armava 38 canhões de 18 libras, media 46 metros de comprimento, e 12 metros de boca. Possuía tombadilho que se estendia um pouco por ante a vante do mastro grande e um castelo de 15 metros. O convés alojava 15 bocas-de-fogo, o tombadilho sete e o castelo quatro. A guarnição era de 280 homens.

Galeão – O galeão foi o navio responsável pela evolução da marinha a remos (galé) para a marinha de vela. Essa embarcação foi gradualmente sendo substituída pela nau de guerra, até que, no final do século XVII, ela deixou de navegar. Antigo navio de guerra com três a quatro mastros, possuindo cobertas para o transporte de mercadorias, deslocava entre 100 a 1000 toneladas. Os mastros denominavam-se, de vante para ré, traquete, grande, artimão e contra-artimão, envergando geralmente, velas redondas nos dois primeiros e velas bastardas nos últimos. Nos galeões de três mastros, somente o último envergava vela latina e uma gata. A relação boca/comprimento era de $\frac{1}{4}$. A proa era dotada de um esporão e a popa era arredondada e um tanto bojuda. Os galeões foram empregados pelos portugueses, espanhóis, ingleses e franceses. Os galeões portugueses do século XVI montavam 45 peças de pequeno calibre e, no final deste mesmo século, 20 a 26 peças de maior calibre.

Galera – A palavra vem do latim, *galea*, que significa peixe espada, aludindo à finura de formas. Englobam os navios fenícios, as birremes e trirremes gregas, romanas e sarracenas do mediterrâneo e as galés da Idade Média e princípios da Idade Moderna. Pode ser definido também como um navio de vela caracterizado por possuir três mastros redondos, três mastaréis em cada um e gurupés com pau de bujarrona e pau de giba. No tocante as velas, a embarcação envergava três velas triangulares de proa, velas latinas de entremastros e velas latinas quadrangulares por ante a ré de cada mastro real. Outra definição vem a ser navio típico de armação redonda. Existem raras galeras de quatro a cinco mastros. São navios muito rápidos e seu velame foi adotado para os *Clippers*. Alcançavam mais de doze nós, possuindo os maiores navios mais de 130 metros de comprimento.

Iate – Veleiro de transporte conhecido em Portugal desde o século XVIII e em uso até os nossos dias, inclusive no Brasil. Embarcações mercantes de cabotagem com propulsão mecânica, arvorando dois mastros ainda que sem vela, são classificadas como iates a motor. Outra definição é um veleiro com dois mastros envergando latinos quadrangulares (grande e traquete) com gafetope e duas ou três velas de proa. No mastro grande espiga uma vara (pau de combate), destinada a sinais e bandeiras. A retranca do mastro grande ultrapassa a popa.

Nau – Navio de guerra, a vela, que substituiu a galé e cujo desenho evoluiu para o galeão. De porte relativamente grande, até fins do século XV, com acastelamentos à proa e popa, possuía, na maioria das vezes, um só mastro com pano redondo. A relação boca/comprimento era de 1/3. Em função do número de canhões a nau era dividida em três classes: primeira classe (mais de 100 peças), segunda classe (entre 90 e 100 peças) e terceira classe (entre 60 e 80 peças). Destinavam-se a proteger o comércio marítimo e a fazer guerra no mar.

Patacho – Navio de vela de arte redonda, com dois mastros, traquete e grande, sendo traquete redondo com mastaréu de joanete e grande latino quadrangular com gafetope. Enverga ainda velas de entremastros e gurupés com polaca, bujarrona e giba.

Saveiro – Embarcação de fundo chato, com as formas semelhantes à meia-lua e com proa e popa bem arrufada. É um barco costeiro, empregado no comércio de carga, com um só mastro, sem estaiamento e com uma pequena bujarrona à proa. a embarcação não tem retranca, medindo 14 metros de comprimento.

Submarino – Navio de combate, de pequeno deslocamento, destinado a operar principalmente submersos, com a missão básica de afundar navios por meio de torpedos. Essa embarcação pode também operar à superfície com torpedos, canhões ou armas antiaéreas. O submarino convencional é movido, quando na superfície, por motores a diesel e quando submersos, por energia elétrica de acumuladores que são carregados com a embarcação navegando à superfície. Essa deficiência foi sanada com o *snorkel*, aparelho respirador ligando o submarino a superfície. Os submarinos apresentam um formato

pisciforme, com uma superestrutura a meia nau (tijupá), que serve de passagem para a navegação de superfície e de proteção para o periscópio e armas antiaéreas. O único submarino que naufragou na costa de Pernambuco durante a Segunda Guerra Mundial foi o U-591. Os daquela classe deslocavam entre 600 e 1500 toneladas, tinham o comprimento variando de 50 a 100 metros, boca de 4 a 6 metros, velocidade de superfície de 14 a 25 nós e em imersão de 6 a 20 nós. A tripulação oscilava entre 33 e 100 homens.

Sumaca – Pequeno navio de cabotagem utilizado entre o Brasil e o rio da Prata na Argentina, armado em patacho sendo o mastro do traquete inteiriço, com o respectivo mastaréu no velacho. Não tinha cesto da gávea. Segundo o historiador Evaldo Mello, (2004) a sumaca é uma embarcação de origem neerlandesa (*Smak*). Substituiu o caravelão no transporte no transporte de mercadorias e pessoas na costa do Nordeste. A armação da sumaca consistia de um mastro de vante ou traquete, dotado de vela latina, vela de estai (polaca) mastro da mezena com vela redonda e gurupés. Existia também um castelo de popa e arrastava um escaler.

Urca – Navio português de vela, do século XVII, de grande porão, usado como transporte. A Urca era aparelhada com três mastros redondos, deslocando entre 200 e 900 toneladas. Passou, mais tarde, a chamar-se charrua. Outra definição é de um navio de formas redondas, cabine abaulada à popa e bolinas laterais (característica holandesa), armando vela grande encimada por duas velas redondas e ainda mezena e gurupés com três velas. Lembra os veleiros holandeses do século XVII, ketch¹⁶¹, aportuguesando, quetche, sinônimo de chalupa.

Vapor de roda – navio de madeira e ferro ou totalmente de ferro, com velas e caldeira ou somente com caldeiras. Em Pernambuco passaram a transitar a partir de 1839 e de 1853 em diante faziam parte da paisagem pernambucana. Variavam de 15 a 62 metros de comprimento, por 5 a 10 metros de boca e 1,5 a 3 metros de calado. A grande maioria era de origem inglesa.

¹⁶¹ Veleiro de aparelho latino de dois mastros, sendo o grande a vante e a mezena a ré, enfunando por ante a vante da roda ou cana do leme. As velas podem ser triangulares com carangueja. A proa, larga um ou dois panos, que podem ser a bujarrona e giba ou vela de estai ou uma genoa nos modelos mais modernos.

Dentro do item “Características da embarcação” existe um subitem denominado “âncora” que merece uma atenção especial. Isto se dá pois, com a análise da âncora, podem-se estimar dados sobre a embarcação, tais como a arqueação, o século de construção e em alguns casos o país de origem.

O aparelho de fundear e suspender de um navio é constituído pelo conjunto de âncoras (normalmente 6 unidades), amarras¹⁶², máquina de suspender e todos os acessórios das amarras, como manilhas¹⁶³, escovéns¹⁶⁴, gateiras¹⁶⁵, mordentes¹⁶⁶, boças¹⁶⁷ etc. A máquina de suspender é constituída, nos dias de hoje, por um motor elétrico ou um sistema hidrelétrico, acionando um cabrestante ou um molinete.

Antigamente, o cabrestante era manual e girado com auxílio de barras que eram inseridas nas casas (orifícios) dispostas no chapéu. A âncora é uma peça de ferro forjado ou de ferro fundido, à qual é talingada a amarra e serve para manter a embarcação no ancoradouro, evitando, dessa forma, que seja arrastada por forças externas, tais como ventos, correntezas e ondas.

As palavras ferro ou âncora são sinônimas, entretanto, a primeira é mais comum nas vozes de comando e na linguagem de bordo, enquanto que a segunda é mais usual para definir os seus vários modelos. Por outro lado, ferro é o nome genérico que designa âncora, fateixa¹⁶⁸ e ancorete¹⁶⁹.

¹⁶² São os cabos que no meio civil são chamados de corda. Na Marinha, a bordo só existem as cordas do relógio e do sino.

¹⁶³ Peça metálica de latão, aço inoxidável, ou ferro forjado em forma de U, tendo nas extremidades (orelhas) dois furos por onde passam um pino com cabeça (cavirão) que o mantém no lugar, fechando o U, por meio de chaveta, rosca ou tufo.

¹⁶⁴ Cada um dos tubos ou mangas de ferro por onde gornem (passam) as amarras do convés para o costado onde apontam na parte alta da amura, perto do bico de proa.

¹⁶⁵ Abertura praticada no convés, à proa, comunicando diretamente no paiol da amarra por um tubo e que serve para encaminhar a amarra ao paiol.

¹⁶⁶ Aparelho fixado ao convés e colocado na linha de trabalho da amarra, entre o cabrestante e o escovem, cuja finalidade é não deixar a amarra correr para fora, se por acidente, a coroa ficar desligada do cabrestante quando for içado o ferro.

¹⁶⁷ Nome genérico de vários cabos fixos em algum ponto destinados a aguentar sob esforço, a prender ou segurar objetos de bordo, outros cabos, amarras, embarcações etc.

¹⁶⁸ Ferro de pequenas dimensões com três ou quatro braços. Não tem cepo, unhando em qualquer posição no fundo

¹⁶⁹ Pequena âncora com metade do peso da âncora que leva. Usada para melhorar a qualidade do fundeio.

Por efeito do seu peso e formato, a âncora pode ser largada em determinado leito seja ele marinho, estuarino ou dulcícola, fixando-se ao fundo e, se içada pela amarra, soltar-se com facilidade.

O peso de uma âncora, normalmente, é proporcional ao deslocamento de uma embarcação. Este peso varia de acordo com o tipo. Para os navios, a regra é de aproximadamente um quilograma de âncora para cada tonelada de deslocamento. Já nas embarcações é de cinco quilogramas para cada tonelada de deslocamento. A diferença nas proporções se justifica na medida em que o navio é mais pesado e o seu peso atua como poita.

A âncora é ligada por manilha à amarra, que é uma cadeia de elos especiais com malhetes¹⁷⁰. A amarra sobe ao convés do navio através do escovém, que no caso da âncora tipo patente, aloja a haste da âncora quando não está em uso. Ela é presa ao navio, ficando talingada no paiol da amarra.

A nomenclatura das partes da âncora é, qualquer que seja o seu modelo, em ordem alfabética: anete; braços; cavirão; cepo; cotovelo; cruz; haste; noz; olhal de equilíbrio; orelha; palma; pata e unha

O **Anete** é um arganêu (argola) ou manilha de ferro forjado ou fundido, cujo cavirão passa pelo furo existente na extremidade superior da haste de uma âncora e no qual é talingada a amarra.

Braços são dois ramos que partem da extremidade inferior da haste. São curvos nas âncoras do tipo Almirantado, cujo ângulo de presa, ou seja, o ângulo formado pela superfície de uma pata com a unha que une a unha ao cavirão do anete que, em geral, é de 150° (FONSECA, 2005).

¹⁷⁰ Travessão no meio de cada elo de amarra, para aumentar-lhe a resistência e reduzir a possibilidade de formar coca

Cavirão é um pino cilíndrico que fecha a manilha através dos olhos, tendo cabeça num dos extremos e rosca ou furo para segurá-lo por meio de tufo ou chaveta, no outro extremo.

Cepo é a parte da âncora constituída de um ferro atravessado perpendicularmente à haste e inclinado em relação ao plano da cruz, logo abaixo do anete, com partes simétricas para um lado e outro. Serve para obrigar a unha a garrar no fundo. Na âncora almirantado, o cepo pode correr ao longo da noz e prolongar-se com a haste para melhor arrumação a bordo. Quando armado, uma chaveta impede-o de correr.

Cotovelo é a dobra em ângulo reto existente no cepo da âncora tipo Almirantado e que serve para não deixá-lo correr quando desencepado.

Cruz é o lugar da junção da haste aos braços da âncora. No tipo Patente, é articulado aos braços por pinos ou junta de bola e sapata, permitindo um movimento de 30° a 45° de cada lado, entre a haste e a cruz.

Haste é uma barra robusta de ferro, cuja extremidade mais grossa se une aos braços, tendo na outra extremidade um furo para receber o cavirão (pino que prende o anete).

Noz refere-se ao engrossamento da parte superior da haste, com um furo, por onde passa o cepo.

Olhal é qualquer anel metálico, já **Olhal de equilíbrio** é o existente na haste de algumas âncoras, situado em um ponto de modo que a âncora fique em posição horizontal ou quase horizontal quando içado por meio dele. Não é empregado nas âncoras modernas.

Orelha vem a ser cada um dos vértices laterais da pata da âncora opostos à ponta denominada unha.

Palma é a aresta saliente localizada na base inferior dos braços nas âncoras tipo Patente.

Patas são superfícies em forma triangular, ou aproximadamente triangular, localizada nas extremidades dos braços. Complementando, existem as **Unhas** que são os vértices exteriores das patas.

Com o surgimento das embarcações foi necessário inventar, também, um dispositivo que propiciasse manter o barco fundeado quando não havia condições de abicá-lo em uma praia ou coroa de terra.

Possivelmente, a primeira solução encontrada pelo homem foi um fragmento de rocha amarrado a um cabo. Com o passar do tempo ele observou que o cabo “roçava” em contato com o fundo e partia-se colocando tanto ele quanto a embarcação em perigo. A solução encontrada foi perfurar o fragmento de rocha e passar um cabo por esse orifício, estava assim criada a poita ou tauaçu.

Não demorou muito para o homem entender que e a ação dos ventos e ondas na embarcação provocava puxões abruptos que enfraqueciam o ponto em que ele havia amarrado o cabo no fragmento de rocha, deixando-o mais uma vez mais em perigo. Uma das soluções encontradas foi envolver o cabo com uma luva de couro para torná-lo mais resistente.

Insatisfeito com o resultado, por não ser uma solução definitiva, possivelmente o homem diversificou a ideia inicial da poita com sacos de peles cheios de areia, até chegar à âncora de madeira e fragmento de rocha conhecida e utilizada nas jangadas até hoje como fateixa.

Fateixa (de madeira), segundo CHERQUES (1999) é uma espécie de âncora rudimentar de jangadas, feita com uma armação de paus trançados e amarrados, que contém uma pedra dentro. As pontas dos paus servem para agarrar o fundo (a fateixa segura melhor que o tauaçu).

A fateixa é um arranjo de duas tábuas de madeira, normalmente *Rhizophora mangle*, de uns 80 centímetros de comprimento por 15 de largura, em arranjo de cruz,

encavilhados por quatro galhos da mesma madeira de uns 6 centímetros de diâmetro por uns 90 de comprimento, distante uns 15 centímetros das extremidades das duas tábuas, em cujo centro fica um fragmento de rocha. No Nordeste, a rocha empregada, normalmente, é o granito ou o quartzo. Os galhos são amarrados na extremidade, não permitindo que o fragmento de rocha escape.

A evolução da âncora foi concomitante com o desenvolvimento da embarcação. As âncoras romanas utilizadas nas galés são um exemplo de modelo que perdura até os nossos dias, tendo sido modificado praticamente o material empregado. A semelhança anatômica da âncora romana com o tipo Almirantado criada no século XIX é impressionante.

A âncora romana que, devido as suas características, serve de base para as âncoras modernas, é confeccionada em madeira, com reforços “braçadeiras” de chumbo, por toda a haste e braços curvados. Nas unhas existem cones de chumbo e na extremidade superior da haste existe uma trave fazendo às vezes de um cepo, sem cotovelo, e uma argola por onde passava a marra.

Possivelmente a primeira âncora totalmente confeccionada em ferro é de origem viking, cujos braços são muito abertos, o que possivelmente dificultava unhar o solo com facilidade. Já a haste era muito comprida, existindo arganeis tanto na extremidade da haste quanto na cruz, o que sugere, no caso do arganêu da cruz, que ou era para acomodação da âncora no barco ou existia uma boia de arinque. Essa boia serve para marcar a posição ou para arrancar a âncora do fundo.

No século XV até meados do segundo quartel do século XIX, as âncoras já eram confeccionadas, praticamente na sua totalidade em ferro, permanecendo os braços curvados, ficando o cepo formado por duas tábuas de madeira unidas por braçadeiras de ferro. Na porção terminal da haste existia um arganêu para talingar a amarra.

Em 1852, na Inglaterra, foi inventada a âncora tipo Almirantado. Ela, devido à sua grande difusão, também é conhecida como âncora comum, vulgar ou ordinária. É

confeccionada totalmente em ferro, em face ao cepo com braços em diferentes planos. Essa âncora é muito eficiente para unhar, mas esta qualidade marinheira permite que a amarra dê volta ao cepo quando a embarcação gira no fundeadouro, o que faz o ferro soltar-se. O cepo possui uma chaveta para mantê-lo atravessado no lugar (ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA, 1994).

A título de conhecimento, uma vez que elas ainda não têm emprego na arqueologia por terem menos de 100 anos, existem outros tipos de âncoras que são empregadas pelos navios da atualidade, sem cepo, articuladas e que levam o nome do fabricante, tais como: Hall, CQR, Smith, Danforth, Martin e Dunn que são chamadas patentes (CHERQUES, 1999).

Há outras âncoras, ditas especiais, por possuírem características específicas, tais como: a Gata que possui cepo e um só braço, com manilha na cruz que permite passar um cano que a faz descer na melhor posição para unhar, pesando entre 500 e 6.000 quilogramas e a Cogumelo (Langston) que tem o formato de um cogumelo, com uma haste comprida e uma manilha na ponta para passar a amarração. O peso chega a até 5.000 toneladas. Ambas são utilizadas para amarrações fixas (FONSECA, 2005).

Ainda sobre âncoras especiais, existem outras com funções específicas como a fateixa de ferro que é um ancorete sem cepo, de haste cilíndrica, tendo na extremidade superior um arganém e na outra quatro braços curvos que têm patas e unhas. Utilizadas para rocegar¹⁷¹, bem como fundear embarcações miúdas, pesam entre 10 a 50 quilogramas. A busca-vida é uma fateixa sem patas, terminando os braços em ponta aguda.

As âncoras, na atualidade, são classificadas a bordo de acordo com a sua utilização. Em tempos pretéritos, possivelmente, a localização era a mesma, mas a quantidade era maior (6) em relação aos dias atuais (5). Nos dias atuais existem, para as âncoras, cinco denominações:

¹⁷¹ Procurar amarra, ferro, ou outro objeto no fundo do mar usando um cabo ao qual se talinga na extremidade um busca-vidas ou uma fateixa.

Âncora de leva – São as âncoras de serviço do navio, localizadas na proa. Servem para fundear ou amarrar e são conhecidas como ferros de Boreste (BE) e ferro de Bombordo (BB). São colocadas próximo a roda de proa, de um e outro bordo. Na atualidade as maiores pesam 10 toneladas, enquanto que em épocas passadas girava entre 3 e 5 toneladas.

Âncora de roça – De mesmo peso e forma que as âncoras de leva, é transportada em um escovém situado por ante-a-ré delas. Nos navios antigos tinha maior peso que as de leva.

Âncora de roda – Colocada na linha de centro do navio sobre a roda de proa, substituindo em alguns navios modernos a âncora de roça. É igual as âncoras de leva, sendo estivadas no escovém de roda.

Âncora de popa – Empregada para amarrar o navio de popa e proa em canais, pesam cerca de um quarto a um terço do peso das âncoras de leva. Geralmente se alojam num escovém a ré, na linha de centro do navio.

Ancoretas – São âncoras de manobras auxiliares, têm cerca de um terço do peso da âncora de popa. Não são alojadas em escovém nem possuem amarra própria. São estivadas em picadeiros especiais e devem ser guardadas em local que possa ser alcançada por uma lança ou um turco.

Ao ser largada uma âncora, a embarcação deve levar ligeiro seguimento para vante ou para ré a fim de que a amarra não caia sobre ela, enrascando-a. Na âncora tipo Almirantado, a primeira parte que toca no fundo é a cruz. Se a pata não unhar imediatamente, a âncora tende a cair ficando os braços horizontalmente e o cepo apoiado sobre uma das extremidades.

Como estas extremidades têm esferas que dificultam ao cepo enterrar-se, a âncora mantém-se nessa posição que é instável. Ao ser freado o cabrestante, a amarra é tesada e puxa a âncora, que se deita sobre o cepo, ficando a unha em de unhar, enterrando-se então a pata no fundo.

Devido à curvatura do braço, a pata tenderá a enterrar-se cada vez mais, se a amarra exercer o esforço em direção horizontal ou pouco inclinada sobre o fundo. Para assegurar que este esforço seja aproximadamente paralelo ao fundo, é que se deve dar um filame de amarra bastante maior que a profundidade do lugar, normalmente, 3 a 4 vezes a profundidade local.

Por outro lado, somente depois que a âncora unhou e o navio está, portanto pela amarra é que se solta o freio do cabrestante para dar mais filame à amarra afim de que a embarcação fique agüentada pelo peso da amarra que ficou no fundo, e não diretamente pela âncora. Isto feito o navio, em face do seu velame, tenderá a ficar alinhado com o ferro e apontará para a direção do vento.

Diante do exposto, é importante para arqueólogo observar no sítio de naufrágio que, normalmente, o máximo de âncoras que ele encontrará em um único naufrágio serão seis unidades, de tamanho aproximadamente igual, além das âncoras especiais, de menor tamanho (ancoretas, fateixas e busca-vida), dependendo do século do naufrágio e da existência de lanchas, botes ou escaleres.

Caso não seja(m) encontrada(s) a(s) âncora(s) de fundeio, é necessário observar a profundidade local e multiplicar por 3 ou 4 vezes, procurando no raio correspondente para localizá-la(s) e verificar se a haste da suposta âncora está apontando em direção do navio, bem como se o peso estimado dela e o modelo é compatível com o do navio, caso contrário a chance da âncora ser de uma outra embarcação é grande.

No subitem “Caldeiras” existem algumas particularidades que podem atuar como um divisor de águas para arqueologia subaquática, como será demonstrado no desenvolvimento da descrição da caldeira.

Entende-se por caldeira o aparelho de troca de calor, no qual a água contida em tubos ou em uma câmara se transforma em vapor ao receber o calor de gases quentes provenientes da queima de combustível em uma fornalha. A caldeira é, portanto, um gerador de vapor. É constituída de duas partes distintas: as câmaras de combustão e de

vapor. O vapor produzido nas caldeiras é conduzido para a máquina a vapor que aciona o eixo propulsor do navio e para as máquinas auxiliares (bombas de alimentação, de lubrificação, turbo-ventilação etc).

As caldeiras podem ser flamatubulares, também chamadas de escocesas (do inglês *scotch boiler*) ou aquatubulares. Na primeira a circulação das chamas se dá por dentro dos tubos do feixe tubular, ficando a água contida no balão envolvendo os tubos. Na segunda a água circula por dentro dos tubos. As flamatubulares foram substituídas pelas aquatubulares.

As primeiras caldeiras queimavam lenha, logo substituída pelo carvão mineral. A primeira caldeira a óleo combustível só veio a funcionar a partir de 1918, permanecendo em uso até os dias atuais. Existem, ainda, aparelhos esquentadores de água para alimentação das caldeiras, cuja finalidade é aumentar a produção de vapor para dinamizar o suporte de vapor oferecido ao sistema.

Outra característica das embarcações, a partir do século XV, são os castelos (que fazem parte como subitem das características das embarcações), que são estruturas elevadas acima do convés principal podendo, dependendo da localização, ser chamado de castelo de proa, castelo central (meio) ou castelo de popa.

O castelo da proa, normalmente menor que o de popa, destinava-se a manobra dos ferros e amarras. O castelo central ou do meio era utilizado como ponte de navegação e o castelo de popa, o mais nobre dos três, abrigava a oficialidade e passageiros mais ilustres. Na atualidade, os navios normalmente possuem um só castelo, o de popa que abriga todos os setores importantes, tais como navegação, estação rádio, operações e acomodações do comandante e da oficialidade.

O cavername é o conjunto de balizas ou cavernas que formam a ossada ou esqueleto da embarcação. As balizas ou cavernas, na construção naval em madeira, são seções que vão da quilha ao braço¹⁷² e que dão forma e sustentação ao fundo do casco.

A chaminé é uma estrutura metálica de forma tubular, disposta na posição vertical, que serve como tubo de escapamento para os gases resultantes da queima de combustível das fornalhas ou das máquinas propulsoras. Existem em diversos tamanhos e bitolas, desde o surgimento das caldeiras.

Em face da transição entre a vela e o vapor, em alguns navios existiam ambos os meios de propulsão. Portanto, existem naufrágios de navios construídos em madeira com mastros, uma caldeira a vapor e sua respectiva chaminé.

As escotilhas são aberturas existentes em um convés para passagem de ar, armamento, carga, luz e pessoal. Em geral têm a forma retangular e são guarnecidas lateralmente por peças verticais (braçolas¹⁷³ e contrabraçolas) que servem para impedir a entrada de água por essa abertura.

As escotilhas podem ser classificadas em três tipos:

- I) Comum, que é aquela utilizada para passagem de pessoal, com escada inclinada dando acesso à coberta imediatamente superior;
- II) Alboi ou alboio, utilizada para ventilação e luz, na qual a cúpula é constituída por uma claraboia envidraçada de forma piramidal;
- III) De carga, com dimensões avultadas, que serve para passagem de carga para os porões dos navios mercantes. É coberta por tábuas ou por chapas ligadas por dobradiças que correm sobre rodetes.

Existem ainda outras escotilhas como a de emergência (qualquer escotilha que permita a saída de pessoal em caso de emergência), de rancho (nos veleiros a escotilha de

¹⁷² Parte da baliza que começa na caverna e termina na apostura, são numerados dentro de cada baliza.

¹⁷³ Tábua ou chapa vertical colocada no sentido longitudinal em torno da escotilha para impedir a entrada de água. Quando corre no sentido transversal são chamadas de contrabraçolas.

vante que dá acesso a cabine de proa dos marinheiros) e estanque (de passagem de pessoal, com tampa de ferro e borboletas que fecham hermeticamente essa tampa). Nos veleiros antigos e navios de ferro ainda hoje em uso, existem escotilhas redondas de vidro e acabamento em bronze com borboletas rosqueáveis para fechamento.

Os guindastes são aparelhos fixos ou móveis sobre rodas, sobre o qual se assenta uma lança articulada, com rodas nas extremidades para passar cabos de içar pesos. Nas embarcações a vela, quando ainda não existia o motor, eram chamados de turcos. Na atualidade, os turcos continuam existindo, sendo na grande maioria manual, servindo para arriar botes de pesca, para salvamento ou como proteção adicional para a âncora e, nesse caso, é chamado de turco lambareiro.

O hélice, o mesmo que propulsor ou palheta, é uma peça metálica colocada a popa da carena do navio. Em geral, é confeccionado de uma liga de bronze-manganês, de ferro fundido ou forjado, ou ainda de aço fundido. Possui uma parte central denominado bossa, de onde partem radialmente as pás, cujas faces formam uma superfície helicoidal que, girando com o eixo propulsor dentro d'água, imprime movimento à embarcação ou navio.

As pás do hélice são idênticas e dispostas igualmente distanciadas entre si. Os hélices mais comuns são de duas, três ou quatro pás. No entanto, o preferido pela leveza e rendimento é o de três pás. O formato da pá é oval ou elíptico, existindo vários modelos, alguns em desuso como o hélice amovível (que pode ser recolhido) utilizado nas embarcações movidas à vela e motor.

O primeiro hélice data de 1771 e é atribuído ao norte americano David Bushnell que aplicou ao pequeno submarino *The Turtle*. Ele foi aperfeiçoado por Robert Fulton no submarino *Nautilus* em 1798, seguido dos franceses Charles Dallery, 1803 e Frédéric Sauvage, 1838, o inglês Smith, 1836.

Os primeiros navios com esse tipo de propulsor foram o *Arquemède* em 1838 na Inglaterra e o *Le Corse*, em 1841, na França. Entretanto, o primeiro navio inteiramente

propulsionado por hélices, sem velas auxiliares, foi o inglês *Great Britain*, lançado em 1844 que alcançava 12 nós.

O mastro é uma longa haste ou estrutura de madeira, aço ou alumínio, em posição mais ou menos vertical, colocado no plano diametral da embarcação, erguendo-se bem acima do convés principal. Serve para sustentar os panos de uma embarcação a vela, receber antenas, paus de carga, luzes de posição e de marcha, aparelhos etc.

As embarcações podem guarnecer de um a seis mastros. Em ma embarcação com três mastros, como uma galera ou uma barca, os mesmos são denominados de: Mezena, terceiro mastro a contar da proa, enverga vela latina quadrangular ou triangular; Grande é o mais alto dos mastros dos navios a vela, podendo guarnecer aproximadamente vinte e cinco velas e por último o traquete que é o primeiro a contar da proa, excluindo o gurupés.

São exemplos de embarcações de três mastros: caravela, carraca, galera e barca; de dois mastros, chalupa, brigue, escuna, iole e palhabote; e barcos de um mastro, cúter, eslupe, saveiro e bote.

O último subitem das características das embarcações trata dos motores. Motor é uma máquina que transforma energia em trabalho, podendo, movimentar também outras máquinas ou um veículo.

O motor a explosão foi patenteado pelo caixeiro-viajante alemão Nikolaus August Otto, desenvolvido a partir de um motor semelhante construído por Jean Joseph Etienne Lennier e patenteado em 1860. Lennier havia utilizado gás de hulha ou óleo leve vaporizado num carburador primitivo, não tendo portanto, compreendido a importância da mistura de combustível antes da ignição. Otto, partindo da observação do trabalho de Lennier, conseguiu construir um motor de quatro tempos, e a partir de 1876, em parceria com Gottlieb Daimler, começou em Deutz a produção industrial desse tipo de máquina.

Os motores a explosão podem ser classificados nos dias atuais, dependendo do tipo de combustível, como a gasolina, a gasóleo (diesel), a álcool-combustível ou a gás liquefeito de petróleo. O motor a gasolina é uma máquina de combustão interna que usa gasolina como combustível e cuja energia é obtida pela ignição e explosão em cilindro fechado da mistura ar-gasolina. O motor a gasolina é empregado tanto em motores de popa quanto em motores de centro, em potências que variam de 4 até 400 HP (*Horse Power*).

O motor a diesel foi inventado pelo técnico alemão Rudolf Diesel em 1893 e queima óleo pesado ou gasóleo, vulgarmente chamado de diesel. Esse combustível é injetado nos cilindros sem a interferência dos carburadores, sendo a combustão do óleo pulverizado obtida através da alta pressão e conseqüente aquecimento.

Esses motores a diesel são produzidos desde a potência de cinco HP, um cilindro até milhares de HP e vários cilindros. Seu emprego vem recebendo a preferência nos navios mercantes onde a velocidade é menos importante e os espaços precisam ser mais compactados para melhor aproveitamento dos porões.

Existem alguns tipos de motores que ainda não fazem parte da arqueologia subaquática por não ter 100 anos, tais como: o hidrojato, o elétrico, o de arranque o de combustão externa, de popa, auxiliar e de combustão auxiliar.

O hidrojato consiste em um motor que aciona uma bomba hidráulica de jato contínuo, cuja saída do fluido se dá dentro d'água, na direção da popa. É o tipo ideal de motor para ser usado em região de pouco calado como mangues e pântanos.

O motor elétrico é uma máquina que transforma energia elétrica (captada de baterias) em mecânica. Normalmente é empregado como motor de arranque que serve para dar início ao movimento de um motor de combustão interna até ele partir. No caso de submarinos convencionais, eles funcionam como motores principais quando não estão na superfície.

O de combustão externa é o mesmo que máquina a vapor, seja alternativa ou turbina, e requer o acendimento de caldeiras. Em que pese o fato da turbina ter sido inventada em 1897, pelo engenheiro inglês Charles A. Parsons, os navios de guerra da atualidade utilizam turbinas devido à grande velocidade alcançada (acima de 35 nós) por esse sistema.

Os motores de popa são movidos a gasolina, de dois a quatro tempos, cuja árvore com o hélice encontra-se num prolongamento que sai da base do motor e que funciona instalado no painel de popa das embarcações, podendo ser retirado facilmente. São empregados em embarcações de pequeno e médio porte pela sua leveza e simplicidade.

Entende-se como motor de combustão auxiliar aquele empregado para acionar qualquer equipamento auxiliar do navio, tais como a bomba de esgotamento, de incêndio, gerador elétrico etc. Já o motor auxiliar é de pequena potência empregado nas embarcações à vela para auxiliar nas manobras de saída e entrada de porto, clube náutico e pequenas travessias, mormente quando há calmaria.

Os fatores causadores de naufrágio são objeto de análise no capítulo XX. Entretanto, dificilmente no primeiro mergulho será possível identificar a causa do naufrágio de um dado navio, exceto quando existem provas irrefutáveis como, por exemplo, uma grande abertura no casco, oriunda do contato com um artefato bélico como uma mina.

A carga transportada por um navio, à existência de carga como lastro ou mesmo a ausência dela, às vezes, pode auxiliar o pesquisador para se chegar a identidade da embarcação. O fato de uma embarcação estar em lastro não significa, necessariamente, que o navio estava sem carga. Isso se dá, pois, pode ter acontecido um incêndio a bordo e a carga ter sido totalmente consumida pelo fogo, sem deixar o menor vestígio, como exemplo uma carga de algodão. Outra explicação vem a ser a passagem da carga para outro navio sendo o mesmo, posteriormente, objeto de incêndio criminoso.

No tipo de embarcação, deve-se ter em mente que, na maioria das vezes, o que define uma embarcação é o tipo de velame utilizado (armação) e não o formato do casco. O verso da prancheta pode ser utilizado, como já descrito, com desenhos esquemáticos de navios e artefatos diversos, sendo necessário apenas lançar a lápis as medições.

FORMULÁRIO DE CAMPO DE SÍTIOS DE NAUFRÁGIOS

LOCALIZAÇÃO							
Nome do Sítio:							
Nº Registro PE:			Nº Registro IPHAN:				
Local:			Município:				
Latitude:			Longitude:				
Zona:	DATUM:		GPS – Modelo:		Precisão:		
AMBIENTE DO SÍTIO							
<input type="checkbox"/>	Alagado	<input type="checkbox"/>	Estuarino	<input type="checkbox"/>	Intertidal	<input type="checkbox"/>	Lacustre
<input type="checkbox"/>	Marinho	<input type="checkbox"/>	Ribeirinho	<input type="checkbox"/>	Terra Firme	<input type="checkbox"/>	Outro:
Características Hidrometeorológicas:							
Visibilidade (m):			Direção da Corrente:				
Estado do Mar (Beaufort):			Profundidade (m):				
Temperatura (°C):			Velocidade do Vento (nós):				
Características Geológicas (Tipo do Fundo):							
<input type="checkbox"/>	Arenoso		<input type="checkbox"/>	Lamoso		<input type="checkbox"/>	Arenolamoso
<input type="checkbox"/>	Lamoarenoso		<input type="checkbox"/>	Argiloso		<input type="checkbox"/>	Cascalho
<input type="checkbox"/>	Conchífero		<input type="checkbox"/>	Calhau		<input type="checkbox"/>	Rochoso
INFORMAÇÕES SOBRE A EMBARCAÇÃO							
<input type="checkbox"/>	Pré-Histórica		<input type="checkbox"/>	Histórica		<input type="checkbox"/>	Indeterminada
Porte da embarcação:							
<input type="checkbox"/>	Pequena (até 10 m)		<input type="checkbox"/>	Média (entre 10 e 24 m)		<input type="checkbox"/>	Grande (maior que 24 m)
Estado da embarcação:							
<input type="checkbox"/>	Inteira		<input type="checkbox"/>	Desmantelada		<input type="checkbox"/>	Despedaçada
Material construtivo:							
<input type="checkbox"/>	Madeira	<input type="checkbox"/>	Ferro	<input type="checkbox"/>	Alumínio	<input type="checkbox"/>	Aço
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	Fibra de vidro		<input type="checkbox"/>	Outro:
Características da Embarcação:							
Comprimento (m):		Armamento (nº):		Mastros (nº):			
Boca (m):		Castelos (nº):		Chaminés (nº):			
Calado (m):		Caldeiras (nº):		Guindastes (nº):			
Pontal (m):		Cavername(nº)		Hélice (nº):			
Âncoras (nº):		Escotilhas (nº):		Motores (nº):			
Tipos de Embarcação:							
<input type="checkbox"/>	Alvarenga	<input type="checkbox"/>	Bergantim	<input type="checkbox"/>	Clipper	<input type="checkbox"/>	Galera
<input type="checkbox"/>	Balandra	<input type="checkbox"/>	Brigue	<input type="checkbox"/>	Corveta	<input type="checkbox"/>	Iate
<input type="checkbox"/>	Barca	<input type="checkbox"/>	Caravela	<input type="checkbox"/>	Escuna	<input type="checkbox"/>	Nau
<input type="checkbox"/>	Barçaça	<input type="checkbox"/>	Caravelão	<input type="checkbox"/>	Fragata	<input type="checkbox"/>	Patacho
<input type="checkbox"/>	Batelão	<input type="checkbox"/>	Charrua	<input type="checkbox"/>	Galeão	<input type="checkbox"/>	Saveiro
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	Submarino
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	Sumaca
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	Urca
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	Vapor de roda
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	Outras
Posição da Embarcação (bico de proa em relação à Rosa dos Ventos):							
Posição das hastas das âncoras em relação à embarcação:							
Possíveis Causas do Naufrágio:							
<input type="checkbox"/>	Fator Bélico		<input type="checkbox"/>	Fator Hidrometeorológico		<input type="checkbox"/>	Fator Fortuito
<input type="checkbox"/>	Fator Cartográfico		<input type="checkbox"/>	Fator Humano		<input type="checkbox"/>	Fator Patológico
<input type="checkbox"/>	Fator Estrutural		<input type="checkbox"/>	Fator Logístico		<input type="checkbox"/>	Indeterminada
Carga:							
Tipo:	Quantidade:		<input type="checkbox"/>	Em lastro		<input type="checkbox"/>	Indeterminada
Observações:							
Responsável pelo preenchimento:							
Equipe:							
Data:							

Figura 04 – Formulário de campo para coleta de dados arqueológicos.

Fonte: Carlos Rios.

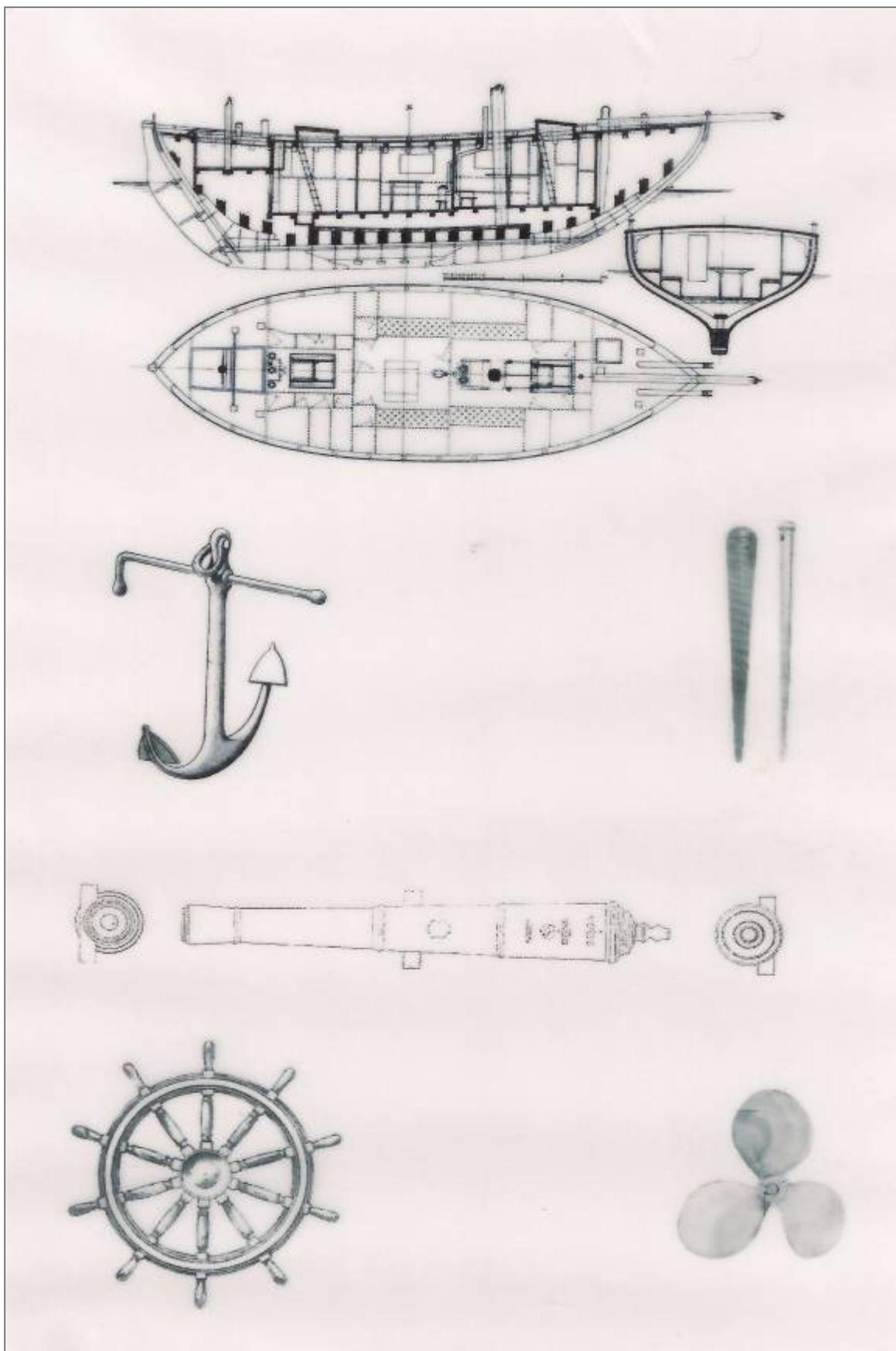


Figura 05– Verso do formulário de campo.
Fonte: Diversos.

5.2 - Os critérios de escolha dos naufrágios

No presente trabalho, foram coletados dados diversos de 39 embarcações soçobradas no litoral pernambucano, cujas localizações dos sítios arqueológicos são conhecidas, mas pouco se sabe sobre os mesmos. O espaço temporal do naufrágio dessas embarcações está situado entre os séculos XVII e XXI.

Essas embarcações fazem parte do Parque de Naufrágios de Pernambuco, no qual estão navios de madeira, madeira e ferro e somente de ferro, bem como os naufrágios propositais e não propositais que estão distribuídos ao longo da costa, em profundidades variadas, indo da isóbata de 5 a 57 metros.

O conceito de proposital está vinculado, na atualidade, ao afundamento de embarcações com fins turísticos, científicos ou até mesmo escusos. No entanto, desde a época do Brasil colônia praticava-se o afundamento de embarcações, nesse caso, com um viés logístico ou bélico. Algumas embarcações naufragadas propositalmente naquele período foram as embarcações incendiadas por Martin Afonso de Souza, em 1531, em Itamaracá e Matias de Albuquerque em 1630, no porto de Pernambuco, por ocasião da invasão holandesa.

Dessas 39 embarcações localizadas no Parque de Naufrágios, apenas 22 são visitadas regularmente por mergulhadores, uma vez que estão situadas em profundidades compatíveis com a classificação do mergulhador: básico ou avançado, ou ainda por apresentarem uma transparência da água de pelo menos 5 metros. Das referidas embarcações, 4 são de madeira, 2 são de madeira e ferro e 33 são de ferro.

As 4 embarcações construídas em madeira são, por ordem cronológica: o galeão São Paulo, de origem portuguesa, o Lamarão I¹⁷⁴, de origem desconhecida, possivelmente portuguesa, o Galeão de Serrambi, de origem desconhecida, e o Alfama de Lisboa, português.

¹⁷⁴ Denominação atribuída pelo autor, no trabalho de mestrado, a um navio que se encontra no Lamarão externo do porto do Recife.

O galeão São Paulo tinha 840 toneladas, foi construído no Porto e pertencia à Companhia Geral de Comércio do Brasil. Naufragou devido a uma explosão acidental no paio de pólvora, nas coordenadas 08° 21' 720" S e 034° 54' 923" W, em uma profundidade de 16 metros, em fundo de areia. A temperatura da água oscila entre 24° e 28° C e visibilidade oscilando entre 0 e 15 m. Era comandado por Bernardo Ramirez Esquivel. Suas dimensões estimadas são 30 metros de comprimento por 10 metros de boca e 5 metros de calado¹⁷⁵, existindo duas âncoras do tipo Almirantado, pranchas de madeira e costelas das cavernas, parte de um dos mastros, alguns canhões de ferro e lastro constituído de fragmentos de rochas basálticas.

O São Paulo já foi objeto de um trabalho arqueológico conjunto do arqueólogo Ulisses Pernambucano de Mello Neto e da Marinha do Brasil, na década de 80, cujos vestígios estão fazendo parte da história marítima em museus do Brasil.

Pelos vestígios encontrados no Lamarão I, trata-se de uma embarcação à vela, tipo galera, com três mastros, afundada entre 1750 e 1850, nas coordenadas 08° 03' 857 S e 034° 50' 989 W, devido a um incêndio. Encontra-se na profundidade de 12 metros, em fundo de areia, cuja temperatura da água oscila entre 24° e 28° C. A visibilidade na quase totalidade do ano é próxima de zero. Possuía 54 metros de comprimento por 15 de boca e calado 5 metros. A embarcação está desmantelada, com dois mastros caídos na direção do bico de proa e lastro formado de pedra de lioz. A identificação da embarcação, do estaleiro e do armador é desconhecida. Também não se conhecem o tipo de carga, o nome do comandante e o número de tripulantes.

O "Galeão de Serrambi" é uma embarcação de madeira, à vela, tipo *Clipper*, com três mastros, data de afundamento desconhecido, devido a um incêndio, nas coordenadas 08° 35' 706 S e 034° 54' 834 W, a cerca de 20 milhas náuticas da praia de Serrambi, na profundidade de 35 metros, em fundo de areia. A temperatura da água oscila entre 24° e 28° C e sua visibilidade varia entre 1 e 30 metros. Possuía 72 metros de comprimento por 12 de boca e calado desconhecido. Na embarcação, que está desmantelada, existem duas âncoras tipo Almirantado nos escovéns próximos à bochecha de proa, com carga e lastro

¹⁷⁵ Dimensões estimadas do Galeão São Paulo, pois no trabalho do pesquisador Ulisses Pernambucano de Mello Neto, não foi informado o tamanho da embarcação.

constituído por carvão mineral. De nome, estaleiro, armador, comandante e tripulação desconhecidos.

O Alfama de Lisboa era uma embarcação à vela, com dois mastros, sugerindo ser tipo patacho. Tinha como comandante o Sr. Ramos, tendo afundado em 1809, nas coordenadas 08° 11' 501 S e 034° 52' 947 W, em virtude de um incêndio, existindo sinais de queima do madeirame. Ela está a cerca de 1 milha da costa, defronte à praia de Candeias, na cota de 10 metros, em fundo de areia, cuja temperatura da água oscila entre 24° e 28° C, variando a visibilidade entre 5 metros e 10 metros, dependendo da época do ano. A embarcação está desmantelada, existindo duas âncoras tipo Almirantado, sendo uma alojada no convés e a outra está unhada no leito marinho próximo ao navio. Possuía uma carga constituída de porcelanas portuguesas e inglesas, além de tubos de ferro tipo manilhas¹⁷⁶ que foi dilapidada por mergulhadores durante anos. De estaleiro, armador, dimensões e tripulação desconhecidas Como essa embarcação naufragada está com o bico de proa voltado para o horizonte e uma das duas âncoras existentes está unhada em distância compatível com a profundidade local, bem como a haste está na direção do navio, sugere que a mesma estava fundeada quando pegou fogo.

Das 4 embarcações descritas, foram escolhidas duas para teste da metodologia, sendo elas o Lamarão I e o “Galeão de Serrambi”. O Lamarão I por ter sido objeto de estudo da dissertação de mestrado do autor e o “Galeão de Serrambi”, também em madeira, pelo fato de o comprimento ser superior a qualquer dos navios da época, o que despertou a curiosidade para saber que navio seria aquele. Qual seria a sua nacionalidade? O que faria em águas pernambucanas? Qual seria a causa do seu naufrágio? De onde vinha e para onde estava indo? Existiram vítimas?

As outras duas embarcações em cujo material construtivo estão presentes madeira e ferro são: Aramar e o navio do Reduto. Essas embarcações não foram objeto de mergulho do autor que recebeu as informações do Dr. Nelson Caldas, que é um dos

¹⁷⁶ Informação prestada pelo Dr. Carlos Villar, descobridor do naufrágio em 07 de setembro de 1982. O referido médico e mergulhador relata, também, que existia um tanque de ferro de grandes dimensões, coberto abaixo da embarcação que, pelo tamanho, sugere ter sido o mesmo utilizado para o transporte de água.

pioneiros na prática do mergulho em Pernambuco, com mais de 50 anos de conhecimento dos naufrágios da costa nordestina.

No que diz respeito às embarcações confeccionadas exclusivamente em ferro, perfazem um total de 33. No que concerne à época de construção, estão situadas temporalmente nos séculos XIX e XX, existindo embarcações desde o vapor de roda até o motor à explosão, movido a diesel. Dentre essas embarcações, optou-se por estudar à luz da arqueologia um vapor de roda conhecido pelos mergulhadores como sendo o Pirapama, pertencente à CPNCV, pelo que a embarcação representa para a história trágico marítima de Pernambuco, bem como que envolve essa embarcação.

Neste trabalho, a metodologia é aplicada em três naufrágios: Lamarão I, “Galeão de Serrambi” e Pirapama. A escolha desses naufrágios deu-se em função de alguns fatores:

- I) Desconhecimento da identidade dessas embarcações;
- II) O Lamarão I já foi objeto de estudo anterior existindo, portanto, a disponibilidade de diversos dados para aplicação da metodologia proposta, bem como fatos novos que não foram contemplados no trabalho anterior;
- III) O “Galeão de Serrambi” foi escolhido pelo seu tamanho que não é compatível com o de um galeão e extrapola o tamanho dos navios existentes à época dos navios de madeira;
- IV) O navio conhecido pela comunidade de mergulho como sendo o Vapor Pirapama foi escolhido pelo significado que essa embarcação pode ter para a história trágico-marítima de Pernambuco.

5.3 – Análise Arqueológica dos Naufrágios

5.3.1 – Análise Arqueológica do Naufrágio Denominado Lamarão I

Após a localização do naufrágio, foi feita uma prospecção para a delimitação da área do sítio arqueológico e coleta de dados realizada em novembro de 2006. Os dados permitiram mensurar o espaço temporal do casco soçobrado, que por sua vez guiou a pesquisa histórica para saber quais os navios que afundaram naquela região. Os dados obtidos da historiografia para cada naufrágio foram comparados com os dados obtidos no formulário de campo apresentado a seguir, e excluídos aqueles com características incompatíveis ao do sítio, chegando-se assim a um único naufrágio.

FORMULÁRIO DE CAMPO DE SÍTIOS DE NAUFRÁGIOS

LOCALIZAÇÃO											
Nome do Sítio: Lamarão I											
Nº Registro PE: Lamarão I/PE 001			Nº Registro IPHAN:								
Local: Lamarão externo do porto do Recife			Município: Recife								
Latitude: 08° 03' 857" S			Longitude: 034° 50' 989" W								
Zona: Portuária	DATUM: SAD 69		GPS – Modelo: Garmin 12 XL	Precisão: 3 m							
AMBIENTE DO SÍTIO											
<input type="checkbox"/>	Alagado	<input type="checkbox"/>	Estuarino	<input type="checkbox"/>	Intertidal	<input type="checkbox"/>	Lacustre				
<input checked="" type="checkbox"/>	Marinho	<input type="checkbox"/>	Ribeirinho	<input type="checkbox"/>	Terra Firme	<input type="checkbox"/>	Outro:				
Características Hidrometeorológicas:											
Visibilidade (m): 0,5				Direção da Corrente: NE							
Estado do Mar (Beaufort): 1				Profundidade (m): 12							
Temperatura (°C): 26				Velocidade do Vento (nós): 1 a 3							
Características Geológicas (Tipo do Fundo):											
<input checked="" type="checkbox"/>	Arenoso	<input type="checkbox"/>	Lamoso	<input type="checkbox"/>	Arenolamoso						
<input type="checkbox"/>	Lamoarenoso	<input type="checkbox"/>	Argiloso	<input type="checkbox"/>	Cascalho						
<input type="checkbox"/>	Conchífero	<input type="checkbox"/>	Calhau	<input type="checkbox"/>	Rochoso						
INFORMAÇÕES SOBRE A EMBARCAÇÃO											
<input type="checkbox"/>	Pré-Histórica	<input checked="" type="checkbox"/>	Histórica	<input type="checkbox"/>	Indeterminada						
Porte da embarcação:											
<input type="checkbox"/>	Pequena (até 10 m)	<input type="checkbox"/>	Média (entre 10 e 24 m)	<input checked="" type="checkbox"/>	Grande (maior que 24 m)						
Estado da embarcação:											
<input type="checkbox"/>	Inteira	<input checked="" type="checkbox"/>	Desmantelada	<input type="checkbox"/>	Despedaçada						
Material construtivo:											
<input checked="" type="checkbox"/>	Madeira	<input type="checkbox"/>	Ferro	<input type="checkbox"/>	Alumínio	<input type="checkbox"/>	Aço	<input type="checkbox"/>	Fibra de vidro	<input type="checkbox"/>	Outro:
Características da Embarcação:											
Comprimento (m): 54			Armamento (nº): 0			Mastros (nº): 3					
Boca (m): 15			Castelos (nº): 0			Chaminés (nº): 0					
Calado (m): 5			Caldeiras (nº): 0			Guindastes (nº): 0					
Pontal (m): Não determinado			Caverna (nº): Não determinado			Hélice (nº): 0					
Âncoras (nº): 0			Escotilhas (nº): Não determinado.			Motores (nº): 0					
Tipos de Embarcação:											
<input type="checkbox"/>	Alvarenga	<input type="checkbox"/>	Bergantim	<input type="checkbox"/>	Clipper	<input checked="" type="checkbox"/>	Galera	<input type="checkbox"/>	Submarino		
<input type="checkbox"/>	Balandra	<input type="checkbox"/>	Brigue	<input type="checkbox"/>	Corveta	<input type="checkbox"/>	Iate	<input type="checkbox"/>	Sumaca		
<input type="checkbox"/>	Barca	<input type="checkbox"/>	Caravela	<input type="checkbox"/>	Escuna	<input type="checkbox"/>	Nau	<input type="checkbox"/>	Urca		
<input type="checkbox"/>	Barçaça	<input type="checkbox"/>	Caravelão	<input type="checkbox"/>	Fragata	<input type="checkbox"/>	Patacho	<input type="checkbox"/>	Vapor de roda		
<input type="checkbox"/>	Batelão	<input type="checkbox"/>	Charrua	<input type="checkbox"/>	Galeão	<input type="checkbox"/>	Saveiro	<input type="checkbox"/>	Outras		
Posição da Embarcação (bico de proa em relação à Rosa dos Ventos): NE											
Posição das hastas das âncoras em relação à embarcação: Não observado											
Possíveis Causas do Naufrágio:											
<input type="checkbox"/>	Fator Bélico			<input type="checkbox"/>	Fator Hidrometeorológico		<input type="checkbox"/>	Fator Fortuito			
<input type="checkbox"/>	Fator Cartográfico			<input checked="" type="checkbox"/>	Fator Humano		<input type="checkbox"/>	Fator Patológico			
<input type="checkbox"/>	Fator Estrutural			<input type="checkbox"/>	Fator Logístico		<input type="checkbox"/>	Indeterminada			
Carga:											
Tipo:		Quantidade:		<input checked="" type="checkbox"/>	Em lastro		<input type="checkbox"/>	Indeterminada			
Observações: Lastro formado por fragmentos de lioz, pesando cerca de 10 kg cada											
Responsável pelo preenchimento: Carlos Rios											
Equipe: Alfa											
Data: 06 de novembro de 2006.											

Figura 06 – Formulário de campo do Lamarão I.

Fonte: Carlos Rios

Pelos vestígios encontrados no Lamarão I trata-se de uma embarcação à vela, tipo galera, com três mastros, afundada entre 1750 e 1850, nas coordenadas 08° 03' 857 S e 034° 50' 989 W, devido a um incêndio. Encontra-se na profundidade de 12 metros, em fundo de areia. A temperatura da água oscila entre 24° e 28° C e a sua visibilidade na quase totalidade do ano é próxima de zero. A embarcação possui 54 metros de comprimento por 15 de boca e calado 5 metros, está desmantelada, com dois mastros caídos na direção do bico de proa e lastro formado de pedra de lioz. As identificações da embarcação, do estaleiro e do armador são desconhecidas. Também não se conhece o tipo de carga, o nome do comandante e número de tripulantes.

Em função dos dados coletados, mormente as garrafas de vinho português, a faiança portuguesa, o lastro formado por fragmentos de rocha de lioz¹⁷⁷ que são comumente encontrados nas regiões de Lisboa, Oeiras, Pero Pinheiro e Lameiras em Portugal as evidências de incêndio no costado e a ausência de carga, sugerem que este navio pode ser a galera Balsemão que foi uma embarcação portuguesa naufragada na tarde do dia 23.01.1816, no Lamarão externo do porto do Recife, em consequência de um incêndio na carga de algodão, sob o comando de Esteves José Alves.

Por outro lado, em conversa informal com o arqueólogo português Francisco Alves em 2008, o mesmo sugere que o comprimento de 54 metros para a referida embarcação não é compatível com o tamanho médio dos navios portugueses da época, sugerindo que a mesma poderia ser inglesa.

No período entre 1750 e 1850, constam 15 citações de naufrágios¹⁷⁸ no Lamarão interno/externo ou proximidades do porto de Pernambuco. São eles:

- 1- Navio N. S. da Glória e S. Joaquim, em 03 de julho de 1774;
- 2- Lancha, em 10 de outubro de 1774;
- 3- Sumaca de nome não mencionado, em 05 de janeiro de 1775;

¹⁷⁷ Rocha calcária contendo fósseis rudistas. Susceptível de ser talhada e receber polimento, usada como pedra de cantaria e revestimento, apresenta coloração variada.

¹⁷⁸- Arquivos Ultramarinos, 2000; ARAÚJO, 2000; PEREIRA DA COSTA, 1983; Jornal Diário de Pernambuco, 1832, 1843 e 1850; e site www.naufragiosdobrasil.com, 2006.

- 4- Corveta N. S. do Socorro e S. Antônio, em 03 de fevereiro de 1779;
- 5- Navio São Luis Afortunado, em 06 de julho de 1785;
- 6- Navio não identificado, em 1800;
- 7- Galera inglesa não identificada, em 19 de maio de 1801;
- 8- Navio Real Pedro, em 06 de julho de 1802;
- 9- Navio Saibú, em 06 de julho de 1802;
- 10- Bergantim Tiger, em 1810;
- 11- Galera Balsemão, em 23 de janeiro de 1816;
- 12- Brigue Alcides, em 1832;
- 13- Navio Silverstoom, em 1843;
- 14- Navio Vaillant Busquet, em 1843; e
- 15- Navio não identificado, em 1850.

Com o objetivo de localizar embarcações inglesas para verificar a hipótese levantada pelo arqueólogo Francisco Alves, foram eliminadas as embarcações 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 e 11.

Após o cruzamento de dados, em pesquisas efetuadas no Arquivo Público Estadual Jordão Emerenciano e na Fundação Joaquim Nabuco, e confrontados com as demais fontes, chegaram-se às seguintes evidências para as embarcações inglesas:

6 - Referente a um navio não identificado que afundou em Pernambuco nos idos de 1800, possivelmente trata-se da charrua Polifemo, que levava uma carga de sementes de melão e melancias para as quintas reais e soçobrou em meio a um terrível temporal, em 11 de junho de 1800, em local ignorado.

7 - Pertinente a uma galera inglesa não identificada, que soçobrou em 19 de maio de 1801, embora as evidências documentais não especifiquem o nome da embarcação, a mesma naufragou na latitude $07^{\circ} 55''$, portanto $08''$, ou seja, 14.816m distante do porto de Pernambuco, uma vez que o mesmo fica a $08^{\circ} 03''$. Salvaram-se oito tripulantes ingleses em uma lancha.

10 – O bergantim inglês Tiger afundou nos baixios do rio do Fogo, no Rio Grande do Norte em 1810, tendo parte de sua carga salva e levada pela galera inglesa Agreeable para o Rio de Janeiro.

12 – Quanto ao brigue inglês Alcides, que consta como tendo afundado nas proximidades do porto do Recife, os documentos pesquisados apontam que o fato aconteceu no Poço, indo o navio dar na praia do Brum, em 28 de maio de 1832.

13 - Já sobre o navio Silverstoom, que afundou em Pernambuco, em 1843, não consta registro em nenhuma pesquisa efetuada, sequer como tendo passado no porto do Recife naquele ano.

15 - O último naufrágio que constava como não identificado, ocorrido em 1850, possivelmente foi da barca Tentativa Feliz, que naufragou, devido a um rombo no casco, no Mosqueiro, em 1850.

Conforme dados pesquisados acima, podemos concluir que nenhuma das embarcações sustenta a hipótese de ser de origem inglesa, além do que, não foi encontrado qualquer vestígio de origem inglesa.

Uma possibilidade é a embarcação ter sido comprada na Inglaterra e equipada em Portugal, mas para fazer tal afirmativa, seria necessário fazer análise das madeiras empregadas na embarcação e verificar a presença de alguma madeira das florestas inglesas.

O sino, as âncoras, os talheres e as louças com o brasão do proprietário da embarcação, garrafas de vinho, material de cozinha não foram encontrados, sugerindo que a embarcação depois do naufrágio sofreu ação de resgate de material por mergulhadores já que a mesma está em um local pouco profundo (12 m).

O barco afundou com o bico de proa voltado para nordeste, ou seja, alinhado como o vento do momento. Entretanto, os mastros estão posicionados nessa mesma

direção, ou seja, contrário ao rumo da corrente e do vento, sugerindo que os mesmos foram forçados para essa posição. Uma explicação para este fato é que após o afundamento os mastros ficaram fora da linha d'água, causando perigo à navegação e a solução encontrada foi amarrá-los com cabos fortes o suficiente para que uma embarcação que estivesse saindo do porto pelo canal sul pudesse receber esses cabos e puxá-los de maneira a partir os mastros, o que deve ter ocorrido com a maré vazante e vento de terra, pois caso contrário, o navio não teria como manobrar tendo em vista a proximidade dos arrecifes. Uma outra possibilidade vem a ser o abalroamento desses mastros por uma embarcação que estivesse saindo do porto pelo canal sul.

5.3.2 - Análise Arqueológica do Naufrágio Denominado “Galeão de Serrambi”

O naufrágio denominado “Galeão de Serrambi”, com localização conhecida, foi escavado em 1998, cujos dados permitiram o preenchimento do formulário de campo conforme apresentado a seguir. Fez-se o corte temporal da embarcação a partir de seu tamanho e material construtivo e, à luz das pesquisas bibliográficas, pôde-se confrontar os dados e fazer análises que são descritas abaixo.

FORMULÁRIO DE CAMPO DE SÍTIOS DE NAUFRÁGIOS

LOCALIZAÇÃO										
Nome do Sítio: Galeão de Serrambi										
Nº Registro PE: Galeão de Serrambi\ PE003					Nº Registro IPHAN:					
Local: Plataforma Intermediária					Município: Ipojuca, PE					
Latitude: 08° 35' 706" S					Longitude: 034° 54' 834" W					
Zona: Mar aberto		DATUM: SAD 69			GPS – Modelo: Garmin 12 XL			Precisão: 3 m		
AMBIENTE DO SÍTIO										
<input type="checkbox"/> Alagado		<input type="checkbox"/> Estuarino			<input type="checkbox"/> Intertidal			<input type="checkbox"/> Lacustre		
<input checked="" type="checkbox"/> Marinho		<input type="checkbox"/> Ribeirinho			<input type="checkbox"/> Terra Firme			<input type="checkbox"/> Outro:		
Características Hidrometeorológicas:										
Visibilidade (m):					Direção da Corrente:					
Estado do Mar (Beaufort): 2					Profundidade (m): 33					
Temperatura (°C): 24					Velocidade do Vento (nós): 4 a 6					
Características Geológicas (Tipo do Fundo):										
<input checked="" type="checkbox"/> Arenoso		<input type="checkbox"/> Lamoso			<input type="checkbox"/> Arenolamoso					
<input type="checkbox"/> Lamoarenoso		<input type="checkbox"/> Argiloso			<input type="checkbox"/> Cascalho					
<input type="checkbox"/> Conchífero		<input type="checkbox"/> Calhau			<input type="checkbox"/> Rochoso					
INFORMAÇÕES SOBRE A EMBARCAÇÃO										
<input type="checkbox"/> Pré-Histórica				<input checked="" type="checkbox"/> Histórica			<input type="checkbox"/> Indeterminada			
Porte da embarcação:										
<input type="checkbox"/> Pequena (até 10 m)				<input type="checkbox"/> Média (entre 10 e 24 m)			<input checked="" type="checkbox"/> Grande (maior que 24 m)			
Estado da embarcação:										
<input type="checkbox"/> Inteira				<input checked="" type="checkbox"/> Desmontelada			<input type="checkbox"/> Despedaçada			
Material construtivo:										
<input checked="" type="checkbox"/> Madeira		<input type="checkbox"/> Ferro		<input type="checkbox"/> Alumínio		<input type="checkbox"/> Aço		<input type="checkbox"/> Fibra de vidro		<input type="checkbox"/> Outro:
Características da Embarcação:										
Comprimento (m): 72				Armamento (nº): 1			Mastros (nº): 03			
Boca (m): 13				Castelos (nº): 0			Chaminés (nº): 0			
Calado (m): Não determinado				Caldeiras (nº): 0			Guindastes (nº): 0			
Pontal (m): Não determinado				Cavername (nº): Não determinado			Hélice (nº): 0			
Âncoras (nº):				Escotilhas (nº): 0			Motores (nº): 0			
Tipos de Embarcação:										
<input type="checkbox"/> Alvarenga		<input type="checkbox"/> Bergantim		<input checked="" type="checkbox"/> Clipper		<input type="checkbox"/> Galera		<input type="checkbox"/> Submarino		
<input type="checkbox"/> Balandra		<input type="checkbox"/> Brigue		<input type="checkbox"/> Corveta		<input type="checkbox"/> Iate		<input type="checkbox"/> Sumaca		
<input type="checkbox"/> Barca		<input type="checkbox"/> Caravela		<input type="checkbox"/> Escuna		<input type="checkbox"/> Nau		<input type="checkbox"/> Urca		
<input type="checkbox"/> Barcaça		<input type="checkbox"/> Caravelão		<input type="checkbox"/> Fragata		<input type="checkbox"/> Patacho		<input type="checkbox"/> Vapor de roda		
<input type="checkbox"/> Batelão		<input type="checkbox"/> Charrua		<input type="checkbox"/> Galeão		<input type="checkbox"/> Saveiro		<input type="checkbox"/> Outras		
Posição da Embarcação (bico de proa em relação à Rosa dos Ventos): NE										
Posição das hastes das âncoras em relação à embarcação: Apontando para os escovéns										
Possíveis Causas do Naufrágio:										
<input type="checkbox"/> Fator Bélico				<input type="checkbox"/> Fator Hidrometeorológico			<input type="checkbox"/> Fator Fortuito			
<input type="checkbox"/> Fator Cartográfico				<input type="checkbox"/> Fator Humano			<input type="checkbox"/> Fator Patológico			
<input type="checkbox"/> Fator Estrutural				<input type="checkbox"/> Fator Logístico			<input checked="" type="checkbox"/> Indeterminada			
Carga:										
Tipo: Carvão mineral			Quantidade: Não det.			Em lastro		Indeterminada		
Observações: Pouco lastro para o tamanho da embarcação										
Responsável pelo preenchimento: Max Dantas										
Equipe: Alfa										
Data: 25 de outubro de 1998										

Figura 07 – Formulário de campo do *Stag Hound*.

Fonte: Carlos Rios

O “Galeão de Serrambi” é uma embarcação de madeira à vela, de nacionalidade, estaleiro, armador, país, ano, local de construção, comandante e tripulação, data do naufrágio desconhecidos. Possivelmente naufragou devido a incêndio pela presença do madeirame queimado. Possui casco de madeira com proteção de filme de cobre na obras vivas. Suas dimensões são: 72 metros de comprimento, 13, 2 m de boca e calado desconhecido. Naufragou, na posição 08° 35’ 706” S e 034° 54’ 834” W, a cerca de vinte milhas náuticas da praia de Serrambi, na cota de trinta e cinco metros, em fundo de areia, com visibilidade de até trinta metros. Transportava uma carga de carvão mineral. Atualmente a embarcação está desmantelada, tendo sido descoberta em 1982 por pescadores e saqueada por caçadores de *souvenir* durante anos. Nos anos 90 foi redescoberta e explorada parcialmente por mergulhadores com autorização da Marinha.

Em uma análise preliminar, pode-se concluir que o comprimento da embarcação acima é incompatível com as dimensões de um galeão, já que o maior galeão deslocando 1500 t, tinha um tamanho de 35,3 m e obedecia à relação 3:2:1. O galeão normalmente é bojudo e alto e a embarcação descrita acima é comprida e estreita.

A presença do filme de cobre que o galeão não tinha (tal tecnologia surgiu a partir de 1750), o comprimento muito superior ao do galeão, a presença de um terceiro mastro, a carga de carvão mineral que nenhum galeão iria transportar, são evidências que permitem afirmar com convicção de que a embarcação acima é, na realidade, um dos maiores *Clippers* que já passou por águas pernambucanas, semelhante ao *Flying Cloud* (71,6 metros) construído em 1851 e maior que outros não menos famosos da sua classe como o *Ariel* (60,2 metros) e o *Cutty Sark* (64,8 metros).

Dentre os registros levantados para o período dos *Clippers*, só consta o naufrágio de um “extreme” *Clipper* que soçobrou em 12 de outubro de 1861, no litoral sul de Pernambuco, a cerca de 40 milhas do porto do Recife, de nome *Stag Hound*, cujos dados métricos são compatíveis com os do “Galeão de Serrambi”, exceto o calado que não foi mensurado na escavação feita na embarcação.



Figura 08 – Clipper “extreme” *Stag Hound*.
Fonte: Arthur Clark.

O fato de existir pouco lastro e estar transportando uma carga de carvão mineral como se fosse lastro sugere que se buscava maximizar a lucratividade usando carga como lastro e pretendia-se vender esse carregamento para alguma empresa de transporte a vapor. Possivelmente a carga entrou em combustão espontânea, o que justifica o costado queimado.

Segundo o mergulhador Maxwell Dantas, uma das pessoas que fez a escavação parcial desse naufrágio, afirmou que foi retirado um canhão de ferro de pequeno calibre do sítio arqueológico e que não teve a origem identificada por estar bastante concrecionado. O fato de ele estar próximo do naufrágio não significa, necessariamente, que pertencesse ao navio, uma vez que navios mercantes, normalmente, não navegavam artilhados e muito menos com um único canhão, sugerindo tratar-se de um alijamento de carga ou perda fortuita de outra embarcação.

A espessura da superposição de vida marinha da concreção do canhão em relação à existente nas âncoras seria de suma importância para se fazer uma análise comparativa

mais substancial. Isto porque, teoricamente, se as peças afundaram na mesma data e foram confeccionadas do mesmo material, teriam que ter o mesmo padrão de crescimento do *fauling*.

Nas pesquisas realizadas nos arquivos do Diário de Pernambuco entre 1850 e 1900¹⁷⁹, período provável do sinistro, foram encontrados os seguintes naufrágios de embarcações à vela em território pernambucano: inglês, não identificado – 1850; brasileiro, Carolina – 1851; inglês, Rival – 1851; italiano, Sardo – 1852; americano, Huntress – 1853; brasileiro, Esperança – 1853; americano, Charles Mallory – 1853; inglês, Mathilde – 1853; inglês, Prince Arthur – 1853; americano, **Stag Hound – 1861**; inglês, ano não identificado; nacionalidade desconhecida, Undine – 1864; nacionalidade desconhecida, Hebe of Exe – 1865; francês, Lês amis unis de Saint Jean da Luz – 1865; americano, Suzana Holand – 1865; inglês, Sharpshooter – 1866; brasileiro, Lemos I – 1868; brasileiro, Mata Fome – 1873; francês, Gustave II - 1885 e não identificado, Vates - 1892.

O *Stag Hound* foi o primeiro de uma nova classe de *Clippers* – a classe extreme, e foi construído em na época dos *Clippers* da Califórnia, período da corrida do ouro na Califórnia.

Em janeiro de 1848, foi descoberto ouro na Califórnia e, um pouco depois, o território esparsamente ocupado é formalmente anexado pelos Estados Unidos depois de uma guerra com o México. Quase um ano depois as notícias chegam na costa leste americana, o que criou a primeira grande corrida do ouro no século 19, que alcançou o seu apogeu em 1849. Segundo Clark (1911), a descoberta do ouro inaugurou uma corrida desenfreada que “o mundo poucas vezes testemunhou tamanha migração de homens, por terra e mar, de todo canto do globo como aquele que aconteceu em 1948 e nos anos seguintes”.

¹⁷⁹ A linha de raciocínio adotada foi que *Clippers* do tamanho do Flying Cloud só foram construídos a partir de 1851. A era dos Clípers teve início 1816, apogeu em 1853 e declínio em 1869 com a inauguração do Canal de Suez, portanto, foi dado um corte temporal de 50 anos para a ocorrência do sinistro, suficiente para o tempo de vida útil do navio.

Segundo Clark (1911), a Era do *Clipper* começou em 1843 com a demanda crescente de velocidades maiores nas entregas de cargas de chá da China, continuou com a descoberta de ouro na Califórnia e Austrália e terminou com a abertura do Canal de Suez em 1869. Esse período testemunhou o maior desenvolvimento das embarcações de madeira em termos construtivos, velocidade e beleza. Quase todos os *Clippers* atingiram recordes que não conseguiram ser igualados pelos barcos a vapor de sua época.

As rotas terrestres para atravessar os Estados Unidos eram lentas e exaustivas, e a estrada de ferro ainda não cortava o continente. Como resultado, muitos exploradores preferiram fazer a viagem de navio, apesar da distância entre Nova York e São Francisco ser de 20.000 km e ter de passar pelo Cabo Horn (na Terra do Fogo), cuja condição de navegação ao redor do cabo costuma ser particularmente severa, com fortes ventos (LAVERY, 2004)

Entre 1 de abril de 1847 a 1 de abril de 1848, o porto de São Francisco recebeu onze embarcações. Em 1849, 775 embarcações que saíram do Atlântico aportaram em São Francisco e 91405 passageiros desembarcaram em São Francisco vindos dos mais diversos portos do mundo. Os oficiais e tripulações das embarcações, com raras exceções, corriam ávidos para as minas de ouro, abandonando os navios. Muitos desses navios nunca deixaram o porto; cerca de uma centena deles foram transformados em lojas flutuantes enquanto que outros convertidos em hotéis, hospitais e prisões, ou simplesmente se deterioraram gradualmente. No final de 1854 era tão difícil de contratar uma tripulação para o navio poder sair de São Francisco que o capitão do navio, freqüentemente, era obrigado a embarcar homens que estavam presos, fossem eles marujos ou não (CLARK, 1911).

De praticamente desabitada, São Francisco foi transformada em uma cidade que não conseguia atender às necessidades de uma população crescente. Os recém-chegados nada produziam além do ouro e muitos se encontravam à beira da inanição. Todas as mercadorias eram originadas de locais a milhas de distância e seus preços atingiram valores irrealistas.

Por um curto período dos anos de 1850, as embarcações conhecidas como *Clippers* extreme foram construídas. Essas embarcações tinham um casco mais fino, o que significava que eles sacrificavam o espaço para carga, e uma área de vela maior do que seus predecessores. Os barcos construídos pelo americano Donald McKay representam provavelmente o apogeu dos *Clippers*, como o *Sovereign of the Seas*, lançado em 1852 e descrito por um jornalista de Boston como “o mais longo, mais fino e mais bonito navio mercante no mundo”. O *Sovereign of the Seas* podia navegar 640 km em um dia, mas precisava de uma tripulação de 100 homens.

Foi encomendada a Donald McKay uma embarcação que excedesse a tonelagem e a velocidade de qualquer barco de sua categoria que estivesse navegando, e que deveria ser construída em 60 dias a partir da assinatura do contrato. George B. Upton e a empresa mercantil das Índias Orientais, Sampson & Tappan, ambos de Boston, transferiram a Donald McKay toda a responsabilidade pelo projeto, modelo, construção, aparelhamento e acabamento, cabendo a eles apenas a responsabilidade financeira.

O resultado foi a construção do *Stag Hound*, uma embarcação projetada com o ideal de perfeição de seu projetista. Ele foi construído mais longo e mais estreito do que qualquer outra embarcação existente no serviço mercantil do mundo. Seu modelo foi concebido a partir de um minucioso estudo de tudo que se sabia sobre os mistérios da modelagem para velocidade, e as embarcações mais célebres foram examinadas com cuidado.

O *Stag Hound*, na época de seu lançamento era a maior embarcação mercante até então construída. Em 1846 Donald McKay tinha construído o *New World* de 1404 ton e em 1849 William H. Webb havia lançado o *Albert Gallatin* de 1435 ton, ou seja, o *Stag Hound* não era muito maior do que as embarcações de sua época mas, decididamente, ele era uma embarcação diferente no design, tendo menos banda e 17 pés a mais do que o *New World* e o *Albert Gallatin*. Podia-se dizer que seu modelo era o primeiro de um novo conceito de arquitetura naval. Embora mais longo e mais estreito do que qualquer embarcação no mundo, sua boca e seu porão de carga foram projetados com especial referência à estabilidade. Cada detalhe da embarcação foi projetado objetivando o

máximo de velocidade. O *Stag Hound* foi o primeiro de uma nova classe de *Clippers*: o extreme.

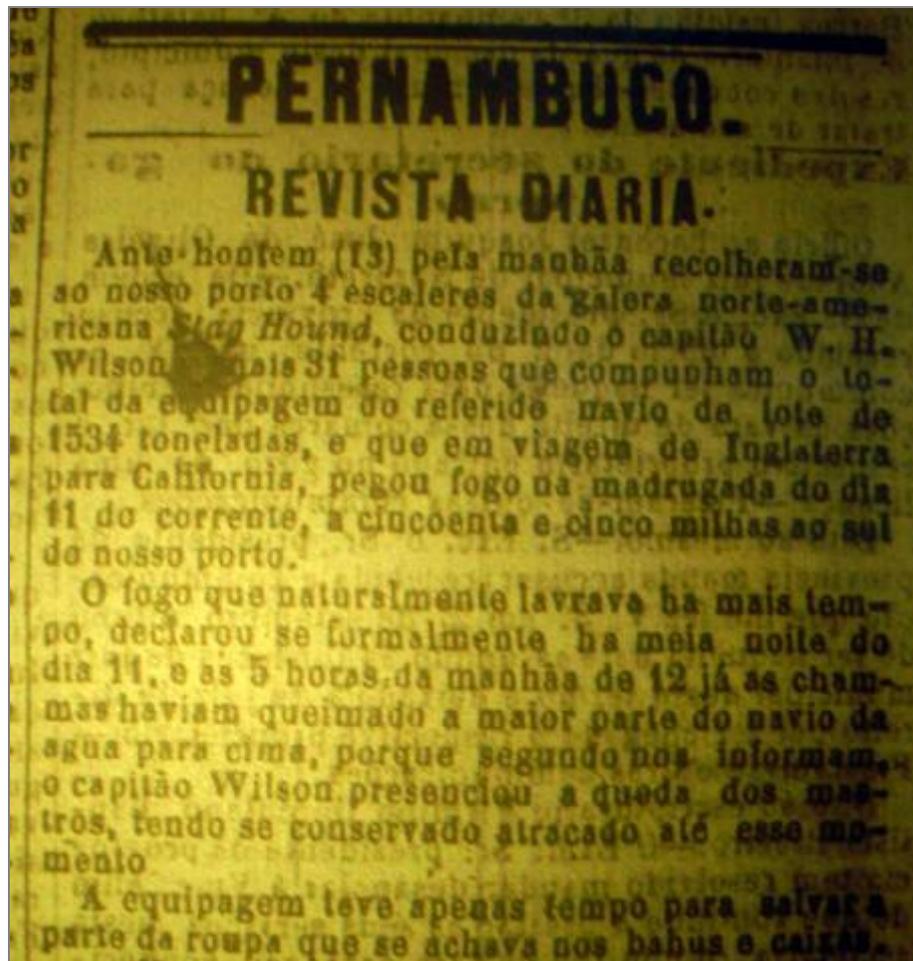
De acordo com McKay (1995), o *Stag Hound* tinha 1534 toneladas e seu batimento de quilha para lançamento ao mar foi em 7 de dezembro de 1850. Foi uma embarcação que atraiu a atenção e muitas pessoas foram assistir a sua construção. Estima-se uma multidão de 12 a 15 mil pessoas presentes no estaleiro na noite de seu lançamento, apesar do frio cortante que fazia.

A embarcação media 215 pés, boca de 40 pés, profundidade de 21 pés. Sua verga principal tinha 86 pés e seu mastro principal 88 pés de comprimento e uma área vélica de 8000 jardas.

A sua primeira viagem foi comandada pelo Capitão Josiah Richardson e levava uma tripulação de 36 marujos talentosos, 6 marujos comuns e 4 empregados. Chegando a New York para fazer um carregamento para São Francisco, a opinião dos aficionados era de que o *Stag Hound* beirava a perfeição. Saiu de New York em 1 de fevereiro de 1851, quando no sexto dia de viagem um forte vento sudeste derrubou o mastro principal e três mastaréus. A viagem foi realizada em 113 dias, dos quais, 108 foram no mar.

Em sua última viagem, fez um carregamento de lastro carvão em Newcastle, Inglaterra, e seguiu para São Francisco, comandado pelo Capitão Wilson. Tudo ia bem até que eles saíram da costa da América do Sul, quando a embarcação pegou fogo com a combustão espontânea do carvão e as chamas se espalharam tão rapidamente e a quantidade de fumaça era tamanha que o capitão não conseguiu salvar qualquer bem particular de sua cabine. Ao bater em retirada, lembrou-se da bandeira que estava guardada, pegou-a, enrolou-a no corpo e pulou para o bote. A embarcação estava a várias milhas da costa e o capitão e sua tripulação conseguiram chegar em Pernambuco. O Capitão Wilson partiu de Recife para Boston tão logo possível e lá chegando, entregou a bandeira aos proprietários do *Stag Hound*, afirmando que era tudo o que havia restado do navio (McKAY, 1995).

Segundo notícia publicada no Diário de Pernambuco de 15/10/1861, terça-feira:



Fotografia 23– Notícia sobre o naufrágio do *Clipper* “Stag Hound”.
Fonte: Diário de Pernambuco, 15/10/1861.

Abaixo, a transcrição da notícia acima:

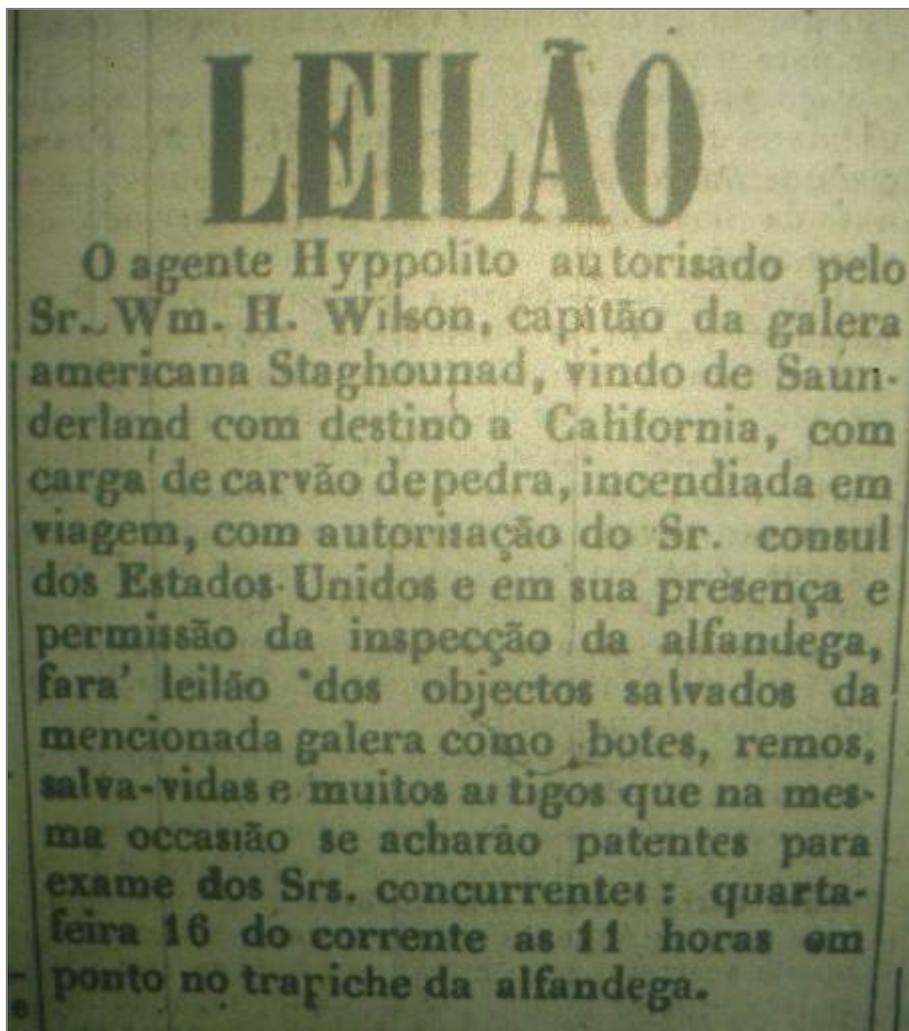
“Ante-hontem (13) pela manhã recolheram-se ao nosso porto 4 escaleres da galera norte americana Stag Hound, conduzindo o capitão W. H. Wilson e mais 31 pessoas que compunham o total da equipagem do referido navio de lote de 1534 toneladas, e que em Viagem de Inglaterra para California, pegou fogo na madrugada do dia 11 do corrente a cincoenta e cinco milhas ao sul do nosso porto.

O fogo que naturalmente lavrava ha mais tempo, declarou se formalmente ha meia noite do dia 11, e as 5 horas da manhã de 12 já as chamas haviam queimado a maior parte o navio da água para cima,

porque segundo nos informam, o capitão Wilson presenciou a queda dos mastros, tendo se conservado atracado até esse momento.

A equipagem teve apenas tempo para salvar parte da oupa que se achava nos bahus e caixas.”

Pesquisas adicionais no Diário de Pernambuco mostraram que o relato do comandante da embarcação Capitão Wilson não está condizente com os fatos apresentados pelo Diário de Pernambuco de 15.10.1861, conforme mostra abaixo:



Fotografia 24– Notícia sobre o leilão dos objetos salvados do *Clipper* “Stag Hound”, no Diário de Pernambuco, 15/10/1861.

Fonte: Carlos Rios

Abaixo, a transcrição da notícia sobre o leilão dos objetos salvados do *Clipper Stag Hound*.

Leilão

O agente Hyppolito autorizado pelo Sr. Wm. H. Wilson, capitão da galera americana Staghound, vindo de Saunderland com destino a Califórnia, com carga de carvão de pedra, incendiada em viagem, com autorização do Sr. consul dos Estados Unidos e em sua presença e permissão da inspecção da alfandega, fará leilão dos objectos salvados da mencionada galera como botes, remos, salva-vidas e muitos artigos que na mesma ocasião se acharão patentes para exame dos Srs. concurrentes: quarta-feira 16 do corrente as 11 horas em ponto no trapiche da alfandega.”

5.3.3 – Análise Arqueológica do Naufrágio Denominado Vapor Pirapama

Após a localização do naufrágio, foi feita uma prospecção para a delimitação da área do sítio arqueológico e coleta de dados realizada em novembro de 2006. Os dados coletados não permitiram mensurar o espaço temporal do casco soçobrado. A pesquisa histórica permitiu identificar três embarcações com o mesmo nome. O formulário de campo foi preenchido e seus dados foram comparados com os obtidos na historiografia e analisados posteriormente, conforme descrito abaixo.

FORMULÁRIO DE CAMPO DE SÍTIOS DE NAUFRÁGIOS

LOCALIZAÇÃO											
Nome do Sítio: Pirapama											
Nº Registro PE: Pirapama\ PE002			Nº Registro IPHAN:								
Local: Plataforma continental interna			Município: Recife								
Latitude: 08° 03' 023" S			Longitude: 034° 46' 058" W								
Zona: Mar aberto	DATUM: SAD 69		GPS – Modelo: Garmin 12 XL	Precisão: 3 m							
AMBIENTE DO SÍTIO											
<input type="checkbox"/>	Alagado	<input type="checkbox"/>	Estuarino	<input type="checkbox"/>	Intertidal	<input type="checkbox"/>	Lacustre				
<input checked="" type="checkbox"/>	Marinho	<input type="checkbox"/>	Ribeirinho	<input type="checkbox"/>	Terra Firme	<input type="checkbox"/>	Outro:				
Características Hidrometeorológicas:											
Visibilidade (m): 20				Direção da Corrente: SE							
Estado do Mar (Beaufort): 1				Profundidade (m): 23							
Temperatura (°C): 26				Velocidade do Vento (nós): 1 a 3							
Características Geológicas (Tipo do Fundo):											
<input checked="" type="checkbox"/>	Arenoso	<input type="checkbox"/>	Lamoso	<input type="checkbox"/>	Arenolamoso						
<input type="checkbox"/>	Lamoarenoso	<input type="checkbox"/>	Argiloso	Cascalho							
<input type="checkbox"/>	Conchífero	<input type="checkbox"/>	Calhau	Rochoso							
INFORMAÇÕES SOBRE A EMBARCAÇÃO											
<input type="checkbox"/>	Pré-Histórica		<input checked="" type="checkbox"/>	Histórica		<input type="checkbox"/>	Indeterminada				
Porte da embarcação:											
<input type="checkbox"/>	Pequena (até 10 m)		<input type="checkbox"/>	Média (entre 10 e 24 m)		<input checked="" type="checkbox"/>	Grande (maior que 24 m)				
Estado da embarcação:											
<input type="checkbox"/>	Inteira		<input checked="" type="checkbox"/>	Desmantelada		<input type="checkbox"/>	Despedaçada				
Material construtivo:											
<input type="checkbox"/>	Madeira	<input checked="" type="checkbox"/>	Ferro	<input type="checkbox"/>	Alumínio	<input type="checkbox"/>	Aço	<input type="checkbox"/>	Fibra de vidro	<input type="checkbox"/>	Outro:
Características da Embarcação:											
Comprimento (m): 60,5			Armamento (n°): 0			Mastros (n°): 0					
Boca (m): 10			Castelos (n°): 0			Chaminés (n°): 0					
Calado (m): Não determinado			Caldeiras (n°): 0			Guindastes (n°): 0					
Pontal (m): Não determinado			Cavername (n°) Não determinado			Hélice (n°): 0					
Âncoras (n°): 0			Escotilhas (n°): Não determinado			Motores (n°): 0					
Tipos de Embarcação:											
<input type="checkbox"/>	Alvarenga	<input type="checkbox"/>	Bergantim	<input type="checkbox"/>	Clipper	<input type="checkbox"/>	Galera	<input type="checkbox"/>	Submarino		
<input type="checkbox"/>	Balandra	<input type="checkbox"/>	Brigue	<input type="checkbox"/>	Corveta	<input type="checkbox"/>	Iate	<input type="checkbox"/>	Sumaca		
<input type="checkbox"/>	Barca	<input type="checkbox"/>	Caravela	<input type="checkbox"/>	Escuna	<input type="checkbox"/>	Nau	<input type="checkbox"/>	Urca		
<input type="checkbox"/>	Barçaça	<input type="checkbox"/>	Caravelão	<input type="checkbox"/>	Fragata	<input type="checkbox"/>	Patacho	<input checked="" type="checkbox"/>	Vapor de roda		
<input type="checkbox"/>	Batelão	<input type="checkbox"/>	Charrua	<input type="checkbox"/>	Galeão	<input type="checkbox"/>	Saveiro	<input type="checkbox"/>	Outras		
Posição da Embarcação (bico de proa em relação à Rosa dos Ventos): SW											
Posição das hastas das âncoras em relação à embarcação: Inexistente											
Possíveis Causas do Naufrágio:											
<input type="checkbox"/>	Fator Bélico		<input type="checkbox"/>	Fator Hidrometeorológico		<input type="checkbox"/>	Fator Fortuito				
<input type="checkbox"/>	Fator Cartográfico		<input type="checkbox"/>	Fator Humano		<input type="checkbox"/>	Fator Patológico				
<input type="checkbox"/>	Fator Estrutural		<input type="checkbox"/>	Fator Logístico		<input checked="" type="checkbox"/>	Indeterminada				
Carga:											
Tipo:	Quantidade:		<input type="checkbox"/>	Em lastro	<input checked="" type="checkbox"/>	Indeterminada					
Observações:											
Responsável pelo preenchimento: Carlos Rios											
Equipe: Alfa											
Data: 12 de janeiro de 2009.											

Figura 09 – Formulário de campo do vapor Pirapama.

Fonte: Carlos Rios

Com o nome de Pirapama¹⁸⁰ existiram 3 embarcações no estado de Pernambuco. A primeira foi um navio de madeira, de propulsão à vela, aparelhado em patacho, construído em Alagoas e adquirido pelo governo, em Recife, a 22 de março de 1841. Inicialmente chamava-se Bonfim e foi-lhe imposto o nome de Pirapama, tomado de um dos rios de Pernambuco. O navio esteve sob o comando do Sr. Camillo Lellis da Silva e sua equipagem era de 39 homens. Segundo o mapa de embarcações existentes da Força Naval de 1 de maio de 1843, essa embarcação servia de transporte. Em 1845 esteve em Alagoas e em 1848 foi incorporado à Estação Naval de Pernambuco, tendo auxiliado na contenção da Revolta Praieira. Conduzia presos para Fernando de Noronha em 1852 e foi desarmado em 1855, sendo o seu casco vendido em leilão em 1856 por 800\$000.

O segundo Pirapama era um navio pertencente à Marinha Brasileira, de madeira, de propulsão à vela, aparelhado em patacho e construído no Arsenal de Marinha em Pernambuco, sob os planos do engenheiro naval João Candido Brasil. As dimensões dessa embarcação eram 22 metros de comprimento, por 6,15 metros de boca e calado médio de 2,36 metros e deslocava 150 toneladas. Essa embarcação militar teve a sua quilha batida a 24 de julho de 1881 e foi lançada ao mar em 10 de maio de 1884. O seu armamento constava de 2 canhões Whitworth de calibre 9. Estava sob o comando do 1º Tenente Justino de Souza Franco e tinha uma equipagem de 28 praças. O navio servia de instrução para os Aprendizes-Marinheiros de Pernambuco.

Sob o comando do 1º Tenente Raimundo Frederico Kiappe da Costa Rubim, saiu em viagem até Fernando de Noronha, mas por problemas técnicos arribou no Rio Grande do Norte. Escalou o Ceará e retornou ao Arquipélago de Fernando de Noronha, quando pelas 19 horas de mês desconhecido, do ano de 1887, naufragou no recife Urca do Minhoto, ao sul do rio Açu, na costa do Rio Grande do Norte (na bibliografia consta como sendo a Urca do Minhoto e o rio Açu em Pernambuco, mas na realidade fica no Rio Grande do Norte).

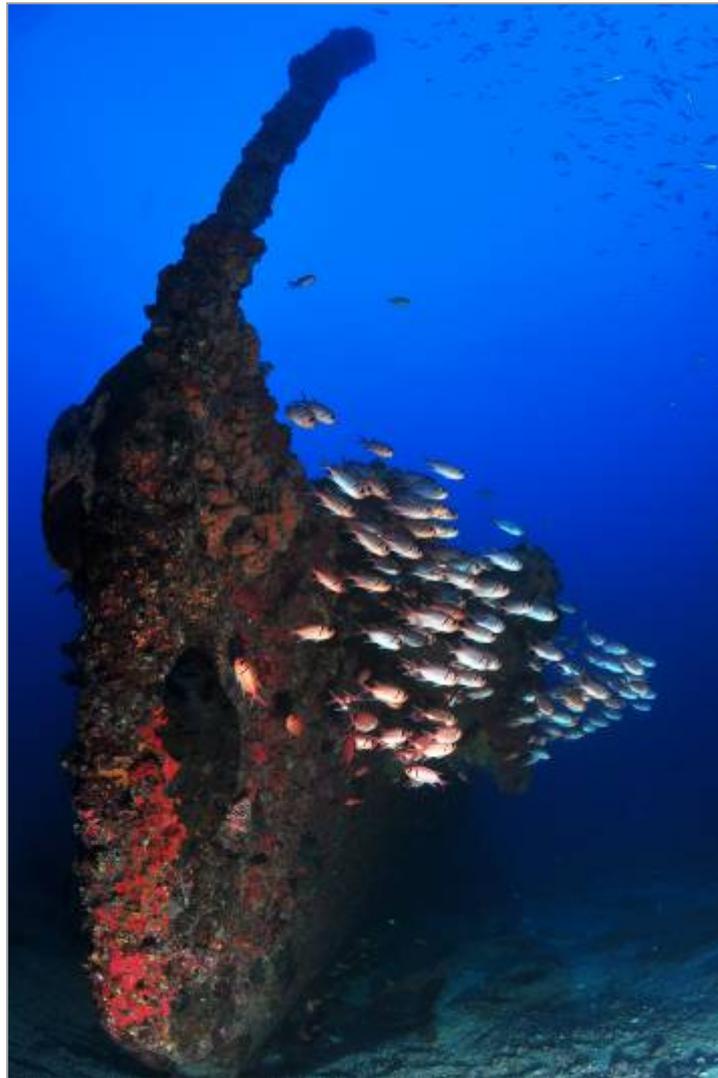
O terceiro navio a ostentar o nome Pirapama foi adquirido na Inglaterra pela Companhia Pernambucana de Navegação Costeira por Vapor, possuía casco de ferro,

¹⁸⁰ Que na língua tupi significa: Onde o peixe salta da água.

passando a operar em 04 de junho de 1867. Tinha 60 metros de comprimento, por 10 metros de boca e 2,64 metros de calado, equipado com 34 tripulantes, possuía 120 CV e deslocava 312 toneladas.

A embarcação fazia, normalmente, o comércio marítimo entre os estados do Norte e do Nordeste e esporadicamente ia aos estados do Sul e Sudeste para transporte de cargas em geral, de pessoas e transporte de valores em espécie.

Teoricamente, segundo alguns sites de mergulho, o Pirapama foi descomissionado e posto a pique propositalmente, na posição 08° 03' 023" S e 034°46' 058" W em 1889. Realmente existe um navio a vapor de rodas, a seis milhas náuticas da costa, defronte ao porto do Recife, que está assentado em um fundo de areia a vinte e quatro metros de profundidade, totalmente desequipado e desmantelado. Entretanto, de acordo com dados da CPNCV, o Pirapama continuou sendo despachado até 24 de março de 1890,



Fotografia 25 – Vista de proa do Vapor Pirapama.
Fonte: Dolphin Eye

Durante a sua vida útil, o “terceiro Pirapama” sofreu alguns problemas de máquinas, tendo encalhado na barra do rio Potengi, em Natal, RN, em 27 de março de 1878. Arribou para Mossoró, RN, quando regressava do Arquipélago de Fernando de Noronha em 18 de janeiro de 1879. Recebeu caldeiras novas em 1880 e essas mesmas caldeiras sofreram reparos em 26 de março de 1885.

Em 25 de março de 1887 quando comandado pelo Sr. Francisco Raimundo de Carvalho, o Pirapama saiu do Recife às 05:30 horas com destino aos portos do norte do país e, na altura do município de Pontas de Pedras, 23:45 horas, abalroou com o vapor

Bahia, tendo este último afundado em 10 minutos. O vapor Bahia pertencia a Companhia Brasileira de Navegação a Vapor, era comandado pelo 1º Tenente Aureliano Izaac que tinha zarpado do Ceará (Camocim) com destino à Recife e seguiria para outros portos do sudeste e sul do Brasil.

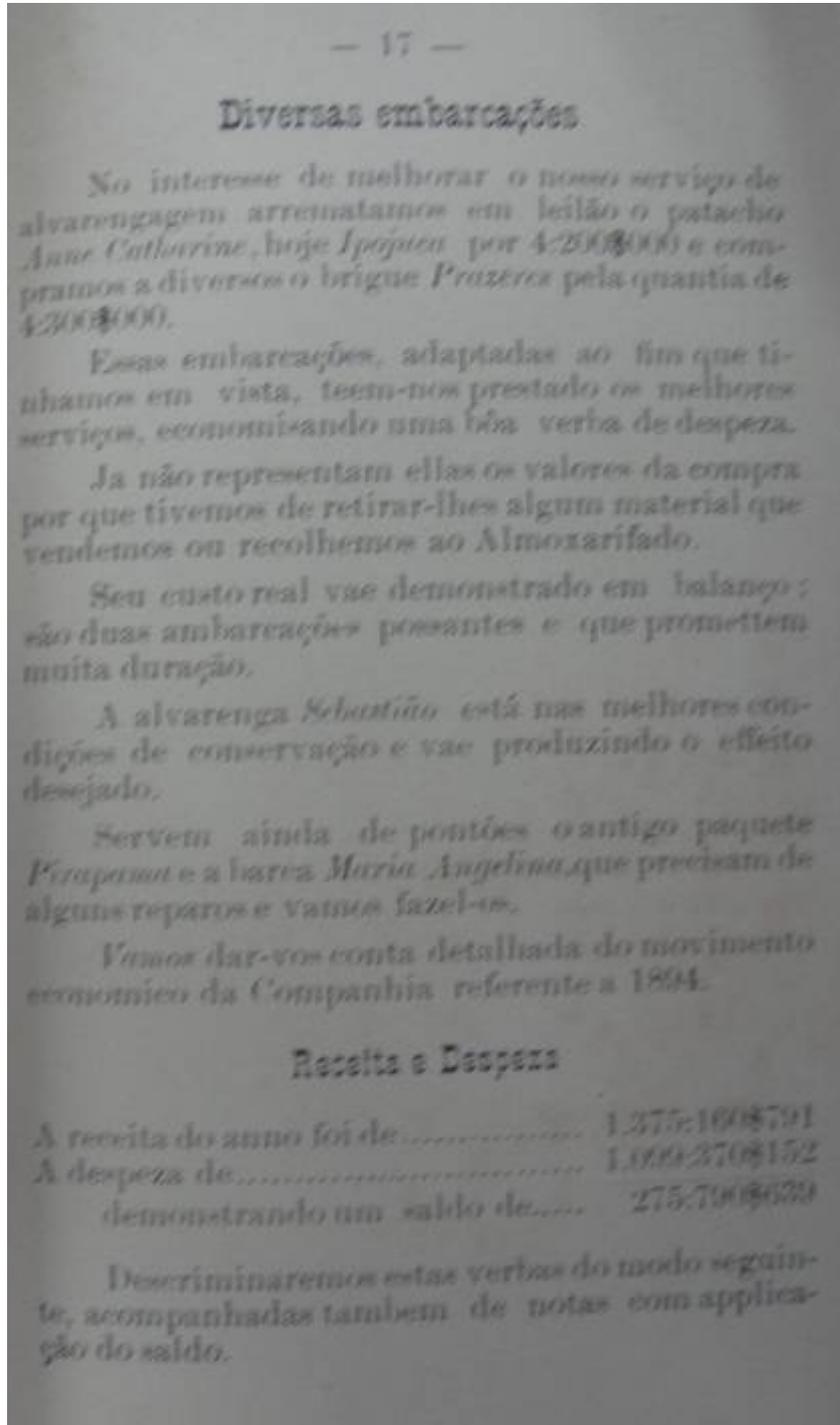
Ao que parece os navios estavam em rota de colisão, ou seja, em situação “roda a roda”. De acordo com a regra 14 do Regulamento Internacional para evitar abalroamento no mar (RIPEAM), em que embarcações em rumos coincidentes, cada uma deve guinar para o seu boreste, o que não aconteceu. De acordo com os jornais da época, o bico de proa do Pirapama alcançou o costado do vapor Bahia. O Pirapama mesmo avariado conseguiu retornar para o porto do Recife, onde sofreu reparos, voltando a operar em 17 de setembro de 1887.

Os números de sobreviventes e vítimas são discordantes entre os relatos existentes. No Pirapama não há relato de mortos, entretanto, o vapor Bahia transportava entre 300 e 230 passageiros, dos quais só 141 sobreviveram. Dos sobreviventes, 108 vieram para o Recife e foram tratados no Hospital da Marinha e 33 permaneceram no atual município de Goiana, possivelmente em tratamento médico. Nas listas publicadas na imprensa local o número de mortos oscila entre 66 e 139.

O comandante do vapor Pirapama, Sr. Francisco Raimundo de Carvalho, apesar de ter recebido elogios e notas de gratidão publicadas nos jornais locais, externando a sua perícia em trazer o navio de volta para o porto do Recife, foi a julgamento em 4 fevereiro 1888. Foi defendido pelo advogado José Nicolau Tolentino de Carvalho e absolvido por falta de provas. Absolvição foi exarada pelo Juiz de Direito Joaquim Costa Ribeiro do 1º Distrito Criminal da Comarca do Recife.

Em que pese o fato de o Pirapama, segundo alguns estudiosos de naufrágios e sites de mergulho afirmar que o navio foi afundado em 1889, foram encontradas provas documentais existentes nos livros da Companhia Pernambucana de Navegação Costeira por Vapor que a referida embarcação continuou navegando normalmente até março de 1890. Após essa data, serviu como pontão para armazenamento de carvão no porto do

Recife, desaparecendo em seguida dos registros oficiais, da companhia que foi extinta em dezembro de 1908.



Fotografia 66 – Documento da CPNCV
 Fonte: Arquivos da empresa.

O navio que está no fundo do mar a 6 milhas do porto do Recife, antes de ser afundado, teve a maioria das suas peças, componentes e acessórios retirados (âncoras, rodas, equipamentos de atracação, cabos e amarras, mobiliário, equipamento de cozinha, mobiliário de camarotes e beliches, bitácula¹⁸¹ e demais equipamentos de navegação) ficando apenas o casco, eixos do pistão, cubos das rodas, um cabeço de amarração caído por boreste e o leme a meio. O fato de o leme estar a meio significa que ele poderia estar navegando ou sendo rebocado por outra embarcação.

Não foram encontrados vestígios de carvão mineral no seu interior, mas sim ao redor do navio e, mesmo assim, dispersos no leito marinho e em pequenas quantidades, o que demonstra que ele não tinha combustível para navegar.

Segundo testemunho do Dr. Nelson Caldas, um dos mergulhadores mais antigos do estado de Pernambuco ainda em atividade, desde 1957 que esse navio é chamado de vapor Pirapama e, desde aquela época já se encontrava completamente desaparelhado. Por esse motivo, é pouco provável que pessoas tenham mergulhado antes dele para retirada de equipamentos que necessitariam de guindastes e meses de trabalho (comunicação pessoal em 2010). Em face dessas informações, pode-se concluir que, provavelmente, esse trabalho foi feito em terra.

No que tange às medidas da embarcação, exceto pelo comprimento que difere em 0,5 m para mais em relação ao comprimento original, as demais medidas são coincidentes com as originais. Uma explicação para tal fato consiste na imprecisão da medida de comprimento devido à influência da corrente marítima exercida sobre a fita da trena, causando abaulamento da mesma.

Pelo exposto, a embarcação em análise reúne evidência de que pode ser realmente o vapor Pirapama, mas neste caso ele só foi afundado depois de março de 1890. Provavelmente esse navio deve ter servido de pontão por pelo menos três a cinco anos antes de o casco apresentar sinais de infiltração pela água, sendo então descartado da função e afundado a 6 milhas náuticas do porto do Recife.

¹⁸¹ Pedestal fixo na ponte de comando, onde se aloja a agulha de marear.

A distância do local de afundamento do porto do Recife e a profundidade do local de descarte também devem ter sido estudadas em função da altura da embarcação, mesmo depois de retirados os mastros e castelo para que a mesma não se tornasse um perigo isolado, virando assim um fator impeditivo à navegação.

Capítulo 6

CONCLUSÕES

Este trabalho fornece os subsídios necessários para que o arqueólogo possa fazer o levantamento de dados de um sítio arqueológico subaquático, municiando-o com informações que podem ajudá-lo no estudo de um dado sítio.

Os aspectos históricos da tecnologia e ciência da navegação, descrevem de forma sucinta a história da navegação com suas rotas de navegação e as dificuldades que o mar impõe ao homem, bem como os instrumentos que permitiram ao navegante conhecer a sua localização no mar, com maior ou menor precisão, dependendo dos aspectos evolutivos do instrumental, de modo que aumentasse a segurança da navegação e o levasse ao destino desejado.

No capítulo referente à história e classificação das embarcações, apresentam-se os primórdios da embarcação e sua evolução ao longo do tempo, até se chegar ao navio a vapor e algumas formas de classificar os navios. O objetivo do capítulo foi apresentar os diversos tipos de embarcação que podem ser objeto de estudo em um sítio arqueológico subaquático.

Foi apresentada a História Trágico-Marítima de Pernambuco e seus naufrágios com localização conhecida. Também foram introduzidos os diversos conceitos sobre acidentes na navegação bem como os fatores causadores de naufrágios.

Por fim, é proposta uma metodologia de levantamento de dados, onde todas as informações expostas em cada um dos capítulos foram sintetizadas em um formulário para que permita a análise arqueológica posterior.

A metodologia é testada em três naufrágios com o propósito de identificar as embarcações e as causas dos naufrágios.

A metodologia proposta serviu para:

1. Sistematizar a coleta de dados, minimizando os erros durante a mesma;
2. Ordenar as informações dos naufrágios conhecidos da costa de Pernambuco, possibilitando uma visão macro dos naufrágios na costa de Pernambuco e inferir diversas conclusões;
3. Analisar os sítios de naufrágios objetos deste estudo.

No naufrágio, denominado Lamarão I, seus vestígios cerâmicos e vidraria bem como o seu lastro, formado por fragmentos de rochas de lioz que são comumente encontrados nas regiões de Lisboa, Oeiras, Pero Pinheiro e Lameiras em Portugal, sugerem uma forte tendência de que seja uma embarcação de origem portuguesa ou que tenha estado em Portugal.

As evidências de incêndio no costado obtidas pela escavação de duas quadrículas apontam para um incêndio como sendo a causa do seu afundamento no lamarão externo do porto do Recife. A existência de filme de cobre nas obras vivas da embarcação, situando assim o seu o corte temporal como sendo de 1750 em diante.

A embarcação possui 54 metros de comprimento por 15 metros de boca e 5 metros de calado. Segundo o Dr. Francisco Alves, arqueólogo e diretor do Centro Nacional de Arqueologia Náutica e Subaquática de Portugal (CNASN), do Instituto Português de

Arqueologia (IPA), o comprimento do navio excede à média dos navios portugueses do período, levantando a hipótese de ser um navio inglês.

Para verificar a hipótese, foi feito um levantamento das embarcações naufragadas no estado de Pernambuco, entre o período de 1750 e 1850. Foram encontradas 15 citações de naufrágios no Lamarão interno/externo ou proximidades do porto de Pernambuco, dos quais, após o cruzamento de dados obtidos no catálogo de documentos sobre a Capitania de Pernambuco do Arquivo Histórico Ultramarino, no Arquivo Público Estadual Jordão Emerenciano e na Fundação Joaquim Nabuco, e confrontados com as demais fontes, chegaram-se às seguintes evidências para as embarcações inglesas naufragadas: Galera inglesa não identificada, em 19 de maio de 1801; Bergantim Tiger, em 1810; Brigue Alcides, em 1832 e Navio Silverstoom, em 1843.

Pertinente a uma galera inglesa não identificada, que soçobrou em 19 de maio de 1801, embora as evidências documentais não especifiquem o nome da embarcação, a mesma naufragou na latitude $07^{\circ} 55''$, portanto $08''$, ou seja, 14816m distante do porto de Pernambuco, uma vez que o mesmo fica a $08^{\circ} 03''$. Salvaram-se oito tripulantes ingleses em uma lancha. O bergantim inglês Tiger afundou nos baixios do rio do Fogo, no Rio Grande do Norte em 1810, tendo parte de sua carga salva e levada pela galera inglesa Agreeable para o Rio de Janeiro. Quanto ao brigue inglês Alcides, que consta como tendo afundado nas proximidades do porto do Recife, os documentos pesquisados apontam que o fato aconteceu no Poço, indo o navio dar na praia do Brum, em 28 de maio de 1832. Já o navio Silverstoom que afundou em Pernambuco em 1843, consta registro como tendo ocorrido nos baixios de Olinda. Pode-se concluir, à luz dos documentos pesquisados, que nenhuma das embarcações de origem inglesa naufragou na área do lamarão externo naquele período, sendo eliminada portanto a hipótese do Dr. Alves. Uma possibilidade é a embarcação ter sido comprada na Inglaterra e equipada em Portugal, mas para fazer tal afirmativa, seria necessário fazer análise das madeiras empregadas na embarcação e verificar a presença de alguma madeira das florestas inglesas.

A ausência do sino, das âncoras, dos talheres e das louças com o brasão do proprietário da embarcação e material de cozinha sugere que, depois do naufrágio, a

embarcação sofreu ação de resgate de material por mergulhadores, já que a mesma está em um local pouco profundo (12 m). Já a falta de carga, sugere que a mesma foi consumida pelo fogo.

O único navio que se enquadra em termos de localização, vestígios cerâmicos e vidraria, causa de naufrágio e material do lastro é a galera Balsemão que foi uma embarcação portuguesa naufragada na tarde do dia 23.01.1816, no Lamarão externo do porto do Recife, em consequência de um incêndio na carga de algodão, sob o comando de Esteves José Alves. Como não foram feitos os exames do material vegetal nem se obteve as medidas da embarcação até a presente data, fica em aberto o nome do referido navio, existindo um rol de evidências que se trata do navio em questão.

A metodologia também permitiu identificar o nome do *Clipper Stag Hound* que era chamado de “Galeão de Serrambi”, bem como foi comprovada a causa do seu afundamento como tendo sido um incêndio por combustão espontânea da carga de carvão mineral embarcado na Inglaterra, tudo isto baseado em informações obtidas pelos métodos e técnicas desenvolvidos pela arqueologia subaquática e confrontadas pelos documentos historiográficos como, por exemplo: a relação comprimento versus boca versus calado das embarcações do *Clipper/Galeão* (comprimento: 72/ 35,3 metros; boca: 13, 2/17,5 metros e calado: 6,93/9 metros). Outro item não menos importante é a presença do filme cobre nas obras vivas do *Clipper*. Tal tecnologia só foi implantada pelos ingleses a partir de 1750, quando os galeões já não existiam há pelo menos cinquenta anos. O número de mastros é outro fator não coincidente, isto porque o *Clipper* possui no mínimo três, enquanto o galeão apenas dois e por último a carga de carvão mineral do *Clipper* não teria serventia na época do galeão.

O navio a vapor chamado pelos mergulhadores de Pirapama localizado na posição 08° 03' 023" S e 034°46' 058" W, a 6 milhas do porto do Recife e a 24 metros de profundidade, possui casco de ferro, tem cerca de 60 metros de comprimento, por 10 metros de boca e calado não medido em face do grau de desmantelamento do navio. Encontra-se desequipado, portanto, antes de ser afundado, teve a maioria de suas peças, componentes e acessórios retirados (âncoras, rodas, equipamentos de atracação, cabos e

amarras, mobiliário, equipamento de cozinha, mobiliário de camarotes e beliches, bitácula e demais equipamentos de navegação) ficando apenas o casco, eixos do pistão, cubos das rodas, um cabeço de amarração caído por boreste e o leme a meio. O fato de o leme estar a meio significa que ele poderia estar navegando (se estivesse equipado e com combustível) ou sendo rebocado por outra embarcação. Não foram encontrados vestígios de carvão mineral no seu interior, mas sim ao redor do navio e, mesmo assim, dispersos no leito marinho e em pequenas quantidades, o que demonstra que ele não tinha combustível para navegar.

Segundo testemunho do Dr. Nelson Caldas, um dos mergulhadores mais antigos do estado de Pernambuco, em atividade desde 1957, esse navio é chamado de vapor Pirapama e, desde aquela época já se encontrava completamente desaparecido. Por esse motivo, é pouco provável que pessoas tenham mergulhado antes dele para retirada de equipamentos que necessitariam de guindastes e meses de trabalho (comunicação pessoal em 2010). Em face dessas informações, pode-se concluir que, com grande margem de certeza que esse trabalho foi feito em terra.

No que tange às medidas da embarcação, exceto pelo comprimento que difere em 0,5 m para mais em relação ao comprimento original, a outra medida é coincidente com as do navio Pirapama, pertencente a CPNCV. Uma explicação para tal fato consiste na imprecisão da medida de comprimento devido à influência da corrente marítima exercida sobre a fita da trena, causando abaulamento da mesma.

A distância do local de afundamento até o porto do Recife, bem como a profundidade do local de descarte, também devem ter sido estudadas em função da altura da embarcação para que, mesmo depois de retirados os mastros e o castelo, a mesma não se tornasse um perigo isolado, virando assim um fator impeditivo à navegação.

Teoricamente, segundo alguns *sites* de mergulho, o Pirapama foi descomissionado e posto a pique propositalmente, em 1889. Realmente existe um navio a vapor de rodas, a seis milhas náuticas da costa, defronte ao porto do Recife, que está assentado em um fundo de areia a vinte e quatro metros de profundidade. Entretanto, de acordo com dados

da CPNCV, o Pirapama continuou sendo despachado até 24 de março de 1890. Após essa data, serviu como pontão para armazenamento de carvão no porto do Recife, no mínimo até 1894, desaparecendo em seguida dos registros oficiais. A companhia que foi extinta em dezembro de 1908, existindo a possibilidade de ele ter sido afundado posteriormente a esta data..

Diante do exposto, a embarcação em análise reúne evidências de que pode ser realmente o vapor Pirapama, mas neste caso ele só foi afundado entre março de 1894 e dezembro de 1908. Provavelmente esse navio deve ter servido de pontão por pelo menos dez anos antes de o casco apresentar sinais de infiltração pela água, sendo então descartado da função e afundado propositalmente a 6 milhas náuticas do porto do Recife.

Muito ainda precisa ser feito para o aperfeiçoamento desse método como, por exemplo, o acréscimo de dados à metodologia para melhor identificar os cortes temporais dos naufrágios (a inserção do filme de cobre na carenagem dos navios confeccionados em madeira, que foi uma invenção inglesa datada de 1750, a tipologia das âncoras, os modelos de canhões, os tipos de cavilhas confeccionadas em diferentes modelos e tamanhos; a relação formato versus aplicação das embarcações, uma coleção de referência de madeiras nativas e exóticas (Européia, Africana e Asiática), os tipos de máquinas a vapor e de motores a explosão.

No que diz respeito aos artefatos produzidos pelo homem que foram incorporados ao navio e descartados pelo uso ou pelo desgaste, ou mesmo perdidos, tais como utensílios de cozinha, vidraria, cerâmica, equipamentos farmacológicos, objetos para subjugar escravos, moedas ou conchas marinhas, espelhos e outros artefatos que foram utilizadas como moeda corrente na aquisição de mercadorias ou no escambo. Todos estes objetos têm uma história para contar das interações sociais vividas pelo homem e devem fazer parte de coleções de referência para identificação de navios.

Os trabalhos de localização e identificação têm o propósito maior de dar início a uma carta arqueológica de naufrágios na costa de Pernambuco, pois salvo melhor juízo, só tendo conhecimento da existência do número de naufrágios, da localização dos

mesmos, da identificação e do estado em que eles se encontram é que será possível fazer o resgate de nossa história.

6.1 A arqueologia como instrumento de identificação dos naufrágios

Em se tratando da identificação de naufrágios, a Arqueologia Subaquática é um instrumento de suma importância para a elucidação de fatos esquecidos, não esclarecidos ou mesmo distorcido de episódios da historiografia passada ou recente.

Como um detetive que chega pela primeira vez na cena de um crime, o arqueólogo subaquático, na maioria das vezes, lida com vestígios do que um dia foi uma embarcação com todos os seus róis de equipamentos,

Independente do que relata a historiografia, uma vez que não se pode avaliar o quão fidedigno foi o escritor ao escrever sobre determinado assunto, só com a utilização do arqueólogo mergulhador e das metodologias e técnicas empregadas por esse ramo da Arqueologia Histórica é que se podem explicar episódios anônimos ou dúbios da História. No atual estado da arte, os equipamentos náuticos podem auxiliar na coleta de informações e sobrepujar as barreiras físicas outrora intransponíveis para o homem.

O formulário de campo é a síntese de várias áreas do saber e a sua validade como instrumento de trabalho da arqueologia subaquática vai depender do conhecimento adquirido pelo pesquisador ao longo de sua carreira científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, J. G. **Catálogo de naufrágios e afundamentos na costa do Brasil, 1503 a 1995**. Salvador: IGHB, 2000.

ARAÚJO, J. G. **Naufrágios e afundamentos na costa brasileira**. Salvador: JM Gráfica e Editora, 2008.

BABITS, L. E. e TILBURG, H. V. **Maritime archaeology: a reader of substantive and theoretical contributions**. New York: Plenum Press, 1998.

BAERS, J. **Olinda conquistada**. Recife: CEPE, 2004.

BAKER, C. C. and McCAFFERTY, D. B. **ABS Review and Analysis of Accident Databases.**, 2005.

BARBOSA, M. S. F. *et al.* **Documentos manuscritos avulsos da Capitania de Pernambuco**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, v. 1, 2006.

BARLÉU, G. **O Brasil holandês sob o conde João Maurício de Nassau**. Brasília: Senado Federal, Conselho Editorial, 2009.

BARNETT, M. L. **Search for the Root Causes of Maritime Casualties**. WMU Journal of Maritime Affairs, v. 4, n. 2, 2005.

BARRETO NETO, R. C. **Flores ao Mar**. Salvador: Presscolor, 2006.

BARROS, G. L. M. **Navegar é fácil**. Petrópolis: Catedral das Letras, 2006.

BASS, G. F. **Arqueologia subaquática**. Lisboa: Verbo, 1969.

BASS, G. F. **Bajos los siete mares**. Barcelona: Art Blume, 2006.

BASS, G. F. **Shpis and Shpiwrecks of the Américas: A History Based on Underwater Archaeology**. New York: Thames and Hudson, 1996.

BERGER, P. *et al.* **Incursões de corsários e piratas à costa do Brasil: 1500 – 1600**. In: História Naval Brasileira. Rio de Janeiro: Serviço de Documentação da Marinha, V. 1, tomo II, 1975.

BICHO, N. F. **Manual de Arqueologia Pré-Histórica**. Lisboa: Edições 70, 2006.

BINFORD, L. **An Archaeological Perspective**. New York: Seminar Press, 1968.

BOOGAART, E. D. *et al* **Viver e morrer no Brasil Holandês**. Recife: Massangana, 2007.

BOXER, C. R. **O império marítimo português 1415-1825**. São Paulo: Companhia das Letras, 2002.

BUENO, E. **Náufragos, traficantes e degredados: as primeiras expedições ao Brasil, 1503 – 1531**. Rio de Janeiro: Objetiva, 1998.

BUNGE, M. **La investigación científica: su estrategia e su filisofia**. Barcelona: Ariel, 1973.

BUTZER, K.W. **Arqueologia: uma ecologia del hombre**. Barcelona: Bellaterra, 1989.

CALADO, M. **O valeroso Lucidano e o triunfo da liberdade**. Recife: CEPE, vol.I e II 2004.

CAMINHA, J. C. **História Marítima**. Rio de Janeiro: Bibliex, 1980.

CARDIM, F. **Tratados da terra e gente do Brasil**. (transcrição, introdução e notas A. M. Azevedo). São Paulo: Hedra, 2009.

CASCUDO, L. C. **Jangada**. Rio de Janeiro: Letras e Artes, 1964.

CASTANHEIRA, E. **Manual de construção do navio em madeira**. Lisboa: Dinalivro, 1991.

CASTRO, D. P. L. **Desastres marítimos no Brasil**. In: Subsídios para a História Marítima do Brasil. Rio de Janeiro: Imprensa Naval, v. 1, 1938.

CAVALCANTI, L. B.; KEMPF, M. **Estudos da plataforma continental na área do Recife (Brasil) - II. Meteorologia e hidrologia**. Recife: UFPE, 1970.

CHAPELLE, H. I. **The American sailing ships**. New York: Bonanza, 1935.

CHASE, M. E. **Donald McKay and the Clipper Ships**. Massachusetts: Riverside Press Cambridge, 1959.

CHERQUES, S. **Dicionário do mar**. São Paulo: Editora Globo, 1999.

CIPOLLA, C. M. **Canhões e velas na primeira fase da expansão europeia: 1400-1700**. Lisboa: Gradiva, 1989.

CLARK, A. H. **The Clipper Ship Era: an epitome of famous American and British Ships, their Owners, Builders, Commanders and Crew**. New York and London. The Knickerbocker Press, 1911.

COELHO, A. B. **Raízes da expansão portuguesa**. Lisboa: Livros Horizonte, 1985.

COELHO, D. A. **Memórias diárias da Guerra do Brasil: 1630-1638**. Recife: Fundação de Cultura da Cidade do Recife, 1982.

COLOMBO, C. **Diários da Descoberta da América: as quatro viagens e o testamento**. Porto Alegre: L&PM, 1998.

CUNHA, L. F. de C. **De volta ao passado, mergulhando sobre o Galeão Sacramento**. Revista Marítima Brasileira, Rio de Janeiro, v. 110, n. 4/5, 1990.

CUNHA, L. O. C. **Análise dos remanescentes esqueléticos recuperados em naufrágios da costa Brasileira: Galeão São Paulo (1652) e sítio PAPI – 01 – SC (Nau N. S. del Pillar – séc. XVII)**. (Dissertação de Mestrado) Rio de Janeiro: UFRJ/MN, 2008.

CUNHA, L. O. C. **Manual de Arqueologia Subaquática: enfoque Brasil**. Rio de Janeiro: Nova Razão Cultural, 2009.

CUNHA, L. O. C. **Sítio do Galeão São Paulo: pesquisa arqueológica não é caça ao tesouro**. Rio de Janeiro: Revista Marítima Brasileira, 1994.

DANTAS, B. R. **Ciência & Navegação: caminhos para o descobrimento do Brasil**. Rio de Janeiro: Sermograf Editora Gráfica, 2007.

DAVIS, C. G. **American Sailing Ships: their plans and history**. New York: Dover publications, 1984.

DEAN, M. *et al.* **Archaeology underwater**. Dorchester: Henry Ling, 2000.

DELLINO-MUSGRAVE, V. **Maritime Archaeology and Social Relations: British Action in Southern Hemisphere**. New York: Springer, 2010.

DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS (Brasil). **Normas da Autoridade Marítima para Amadores, embarcações de Esporte e/ou Recreio e para Cadastramento e Funcionamento das marinas, Clubes e Entidades Desportivas Náuticas NORMAN-03**. Rio de Janeiro: Marinha do Brasil, 2003.

DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS (Brasil). **Normas da Autoridade Marítima para Inquéritos Administrativos sobre Acidentes e Fatos da Navegação, NORMAN-09**. Rio de Janeiro: Marinha do Brasil, 2003.

ENCICLOPAEDIA Britannica. 15.ed. Chicago; London: Enciclopaedia Britannica, c1994.

GRANT, N. e MORTER, P. **Grande Atlas dos Descobrimentos**. London: Dorling Kindersley, 1992.

FERNÁNDEZ-ARMESTO, F. **Os desbravadores: uma história mundial da exploração da Terra**. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

FINAMORE, D. **Maritime history as world history**. Gainesville: University of Press Florida, 2008.

FORD, R. *et al.* **The encyclopedia of ships**. London: Amber Books, 2001.

FORSYTHE, W. *et al.* **Historic Storms and shipwrecks in Ireland: a preliminary survey of severe synoptic conditions as a causal factor in underwater archaeology**. *The International Journal of Nautical Archaeology*, v. 29, n. 2, 2000.

FRÉDÉRIC, L. **Manual prático de arqueologia**. Coimbra: Almedina, 1980.

GANDAVO, P. M. **Tratado da Terra do Brasil: história da província de Santa Cruz, a que vulgarmente chamamos Brasil**. Brasília: Senado Federal, 2008.

GARRISON, T. **Fundamentos da Oceanografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

GIBBONS, T *et al.* **The encyclopedia of ships**. London: Amber books, 2001.

GIBSON, C. E. **La Historia del barco**. Buenos Aires: Espasa-Calpe Argentina S.A., 1953.

GODOY, J. E. P. **Naus do Brasil Colônia**. Brasília: Senado Federal, 2007.

GOULD, R. A. **Archaeology and the Social History of Shpis**. New York: Cambridge University, 2001.

GOUVÊA, F. C. **Maurício de Nassau e o Brasil Holandês: correspondência com os Estados Gerais**. Recife: Editora Universitária, 2008.

GUEDES, M. J. **História Marítima do Brasil**. Rio de Janeiro: Ministério da Marinha, Serviço de Documentação, 1986.

GUEDES, M. J. **O Condicionamento Físico do Atlântico e a Navegação à Vela**. In: História Naval Brasileira. Rio de Janeiro: Serviço de Documentação, v. 1, tomo I, 1975.

GUERRA, F. **Arrecife de Sam Miguel**. Recife: Arquivo Público Estadual, 1954.

Guia prático de navegação. Ministério da Marinha/Diretoria de Portos e Costas: Rio de Janeiro: Imprensa Naval, 1982.

História trágico-marítima. Organização Bernardo Gomes de Brito. Rio de Janeiro: Lacerda Editores/ Contraponto Editora, 1998.

HOCKER, F. M. e WARD, C. A. **The philosophy of shipbuilding: conceptual approaches to the study of wooden ships**. Texas: Rachal Foundation nautical archaeology, 2004.

HODDER, I. e ORTON, C. **Spatial analysis in archaeology**. Barcelona: Crítica, 1990.

HOUAISS, A. e VILLAR, M. S. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

HUTTER, L. M. **Navegação nos séculos XVII e XVIII rumo : Brasil**. São Paulo: EDUSP, 2005.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. **Code of International Standards and Recommended Practices for a Safety Investigation into a Marine Casualty or Marine Incident**. London, 2008.

Introdução à geologia marinha. (org. Baptista Neto, J. A. , Ponzi, V. R. A. , Sichel, S. E.) Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

IRELAND, B. **History of ships**. London: Hamlyn, 1999.

JUNQUEIRA, E. **Embarcações Brasileiras**. Rio de Janeiro: Arte Ensaio, 2003.

La convención de la Unesco sobre la protección del Patrimonio Cultural Subacuático. Paris: 2001.

LAET, J. **Roteiro de um Brasil desconhecido: descrição das costas do Brasil**. (org. Soares, J. P. M. e Ferrão, C.). Belo Horizonte: Kapa, 2007.

LAVERY, B. **Ship – 5.000 Years of Maritime Adventure**. London: National Maritime Museum, 2004 e Dorling Kindersley Limited, 2010.

LEPÊ, C. **Canoeiros e curandeiros: resistência negro-urbana em Pernambuco: século XIX**. Recife: Funcultura, 2006.

LIMA, M. O. **Pernambuco e o seu desenvolvimento histórico**. Recife: CEPE, 1975.

LINEBAUGH, P. e REDIKER, M. **A hidra de muitas cabeças: marinheiros, escravos, plebeus e a história oculta do Atlântico revolucionário**. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

LISBOA, J. **Livro de Marinharia**. Lisboa: Brito Rebelo, 1903.

LORENZI, H. *et al.* **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Vol. 1, Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

LORENZI, H. *et al.* **Flora Brasileira Lorenzi: Arecaceae (palmeiras)**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2010.

LORENZI, H. *et al.* **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2004.

MADEIRA, A. **Livro dos naufrágios: ensaio sobre a história trágico-marítima**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2005.

MARINE ACCIDENT INVESTIGATION BRANCH. **About us**. Disponível em: http://www.maib.gov.uk/about_us/index.cfm. Acesso em: 28.05.2010

MARINHA DE GUERRA BRASILEIRA. **Das nossas naus de ontem aos submarinos de hoje**. Rio de Janeiro: Imprensa Naval, 1954.

MAURÍCIO, C. **(Naufrágios do Brasil, disponível em: *site* www.naufragiosdobrasil.com.br. Acesso em: 24.07.2009).**

McKAY, R. C. **Donald McKay and his Famous Sailing Ships**. New York: Dover Publications, 1995.

MELLO NETO, U. P. *et al* **O cabo de Santo Agostinho e a baía de Suape: Arqueologia e História**. Recife: Revista do Instituto Arqueológico, Histórico e Geográfico Pernambucano, vol. LIII, 1981.

MELLO NETO, U. P. **O galeão Sacramento (1668): um naufrágio do século XVII e os resultados de uma pesquisa de Arqueologia Subaquática na Bahia (Brasil)**. Rio de Janeiro: Revista Navigator - Subsídios para a História Marítima do Brasil, 1998.

MELLO, E. C. **Olinda restaurada: guerra e açúcar no Nordeste, 1630-1654**. São Paulo: Editora 34, 2007.

MELLO, E. C. **Rubro Veio: o imaginário da restauração pernambucana**. São Paulo: Alameda, 2008.

MELLO, E. C. **Um imenso Portugal: história e historiografia**. São Paulo: Editora 34, 2008.

MELLO, J. A. G. **Fontes para a história do Brasil holandês: a economia açucareira**. Recife: CEPE, 2004.

MELLO, J. A. G. **Fontes para a história do Brasil holandês: administração da conquista**. Recife: CEPE, 2004.

MELLO, J. A. G. **Tempo dos Flamengos**. Rio de Janeiro: Topbooks, 2001.

MENDONÇA, F. e DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MICELI, P. **O Ponto Onde Estamos: Viagens e Viajantes na História da Expansão e da Conquista (Portugal, séculos XV e XVI)**. Campinas: UNICAMP, 1998.

MIRANDA, J. **Naufrágios da Parahyba: 1500 – 1991**. João Pessoa: [s.n.], 1991.

MUCKELROY, K. **Maritime archaeology**. London: Cambridge University Press, 1978.

OOSTERBEEK, L. e BASTOS, R. L. **Arqueologia Trans-Atlântica**. Erechim: Habilis, 2007.

ORSEN JR., C. E. **Introdução à arqueologia histórica**. Belo Horizonte: Oficina dos Livros, 1992.

OTTERLAND, A. AND ROOS, B. **The Human Factor in Shipwrecks and Other Accidents to Ships – Analysis of an Official Swedish Series**. Brit. J. Prev. Soc. Med. n. 14, 49-56, 1960.

PEREIRA DA COSTA, F. A. **Anais Pernambucanos**. 2ª ed. Recife: Fundarpe, 1983.

PEREIRA, E. S. *et al.* **Arqueologia subaquática na Amazônia – documentação e análise das gravuras rupestres do sítio Mussurá, rio Trombetas, Pará, Brasil**. Revista de História da Arte e Arqueologia, Campinas, n. 11, jan - jun 2009.

PHILBRICK, N. **No coração do mar: a história real que inspirou o Moby Dick de Melville**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

PICKFORD, N. **O Atlas dos naufrágios e tesouros**. Londres: Dorling Kindersley, 1994.

Prevenção de acidentes a bordo de navios no mar e nos portos: código de práticas da OIT. São Paulo: Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, 2005.

RAMBELLI, G. **Arqueologia até debaixo d'água**. São Paulo: Maranta, 2002.

RAMBELLI, G. **Arqueologia Subaquática do Baixo Vale do Ribeira - SP**. Programa de Pós-Graduação em Arqueologia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

RAMBELLI, G. **Preservação sob as ondas: a proteção do patrimônio subaquático no Brasil**. São Paulo: Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, nº 33, 2007.

RAMOS, F. P. **Naufrágios e Obstáculos enfrentados pelas armadas da Índia Portuguesa: 1497 – 1653**. São Paulo: Humanitas/FFLCH/USP, 2000.

RAMOS, F. P. **Por mares nunca dantes navegados: a aventura dos descobrimentos**. São Paulo: Contexto, 2008.

Relendo o Recife de Nassau. (org. Verri, G. M. W. e Britto, J. M.). Recife: Bargaço, 2003.

RENFREW, C. e BAHN, P. **Arqueología, Teorías, Métodos y Práctica**. Madrid: Akal, 1993.

RICHSHOFFER, A. **Diário de um soldado: (1629-1632)**. Recife: CEPE, 2004.

RIOS, C. **Identificação arqueológica de um naufrágio localizado no lamarão externo do porto do Recife, PE, Brasil**. (Dissertação de Mestrado). Recife, 2007.

RIOS, C. **Subsídios para a Arqueologia Subaquática: Fatores Causadores de Naufrágios**. no prelo, 2010.

RIZZINI, C. M. **Dicionário botânico clássico latino-português abonado**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 1983.

ROCHA, J. A. M. R. **O “ABC” do GPS**. Recife: Bagaço, 2005.

SANTIAGO, D. L. **História da guerra de Pernambuco e feitos memoráveis do mestre de campo João Fernandes Vieira heroi digno da eterna memória, primeiro aclamador da guerra**. Recife: CEPE, 2004.

SOUZA, G. S. **Tratado descritivo do Brasil em 1587**. (org. Luciani, F T). São Paulo: Hedra, 2010.

SPIREK, J. D. e SCOTT-IRETON, D. A. **Submerged Cultural Resource Management: Preserving and Interpreting Our Maritime Heritage**. New York: Plenum Publisher, 2003.

STADEN, H. **A verdadeira história dos selvagens, nus e ferozes devoradores de homens**. Rio de Janeiro: Dantes, 1999.

STANIFORTH, M. e NASH, M. **Maritime Archaeology: Australian Approaches**. New York: Springer, 2006

STORER, T. I. e USINGER, R. L. **Zoologia Geral**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1977.

SUGUIO, K. **Dicionário de Geologia Marinha: com termos correspondentes em inglês, francês e espanhol**. São Paulo: T.A.Queiroz, 1992.

SUGUIO, K. **Geologia do Quaternário e mudanças ambientais: (passado + presente = futuro?)**. São Paulo: Paulo's Comunicação e Artes Gráficas, 1999.

TRIGGER, B. G. **História do pensamento arqueológico**. São Paulo: Odysseus, 2004.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD) (Geneva). **Review of Maritime Transport 2009**. New York and Geneva: United Nations, 2009.

VARNHAGEN, F.A. **História geral do Brasil**, São Paulo: Melhoramentos, 1975.

VELHO, A. **O descobrimento das Índias: o diário de viagem de Vasco da Gama**. Rio de Janeiro: Objetiva, 1998.

European Maritime Safety Agency (EMSA) - Maritime Accident Review 2009

Code of International Standards and Recommended Practices for a Safety Investigation into a Marine Casualty or Marine Incident – International Maritime Organization, 2008.

Johnson, C. W.; Holloway, C, M.A Longitudinal Analysis of the Causal Factors in Major Maritime Accidents in the USA and Canada (1996-2006). Proceeding of the Fifteenth Safety-Critical Systems Symposium, Bristol, UK, February 2007.

GLOSSÁRIO

A légua marítima tinha 4 milhas, o que equivale a 5.920 metros. Atualmente a légua marítima tem 5.556 metros ou 6.075 jardas.pg 39

A milha da época tinha 1.480 metros. Atualmente 1.852 metros. pg 39

AB - Soma de todos os volumes dos espaços cobertos, fechados de modo permanente e estanques à água, medida em toneladas de arqueação.

Ábaco - Tábua de cálculo.

Abalroação ou abalroamento – choque mecânico entre embarcações ou seus pertences e acessórios.

Abalroamento - Choque mecânico entre embarcações ou seus pertences e acessórios.

Aço doce - Nome popular dado ao aço que possui entre 0,15 e 0,25% de carbono na sua composição.

Água aberta – ocorrência de abertura nas obras vivas que permita o ingresso descontrolado de água nos espaços internos, ou a descarga de líquidos dos tanques, por rombo no chapeamento, falhas no calafeto, ou nas costuras, por válvulas de fundo abertas ou mal vedadas, por defeitos nos engaxetamentos dos eixos, ou qualquer falha ou avaria que comprometa a estanqueidade da embarcação.

Água aberta - Ocorrência de abertura nas obras vivas, causada por fatores internos ou externos, que permita o ingresso descontrolado de água nos espaços internos da embarcação.

Alburno - Parte mais periférica do tronco das árvores, geralmente de cor mais clara do que a parte central, constituída de células vivas com função de condução de água.

Alidade - Régua móvel que gira sobre a rodela do astrolábio, com duas pínulas nos dois extremos para por eles se observar o astro, o mesmo que medeclina.

Alijamento – é o ato deliberado de lançar n'água, no todo ou em parte, carga ou outros bens existentes a bordo, com a finalidade de salvar a embarcação, parte da carga ou outros bens.

Alijamento - É o ato voluntário de lançar n'água, todo ou em parte, carga ou outros bens existentes a bordo, com a finalidade de salvar a embarcação, parte da carga ou outras fazendas.

Altos fundos - Sítio onde o fundo do mar eleva-se sobre o nível geral circundante, em geral próximo à costa, chegando a profundidade de 20 m aproximadamente, sem oferecer, via de regra, perigo à navegação.

Alvarenga - Embarcação empregada no auxílio da carga e descarga de navios que não podem acostar devido ao pequeno calado ou precariedade do cais.

Amarras - São os cabos que no meio civil são chamados de corda. Na Marinha, a bordo só existem as cordas do relógio e do sino.

Amura - Direção entre a proa e o través, o mesmo que bochecha.

Amurada - Toda a face interna e lateral do costado, da proa à popa, o mesmo que borda

Ancorete - Pequena âncora com metade do peso da âncora que leva. Usada para melhorar a qualidade do fundeio.

Angiospermas - Subdivisão do reino vegetal que compreende as plantas floríferas cujas sementes estão encerradas no pericarpo, reunidas em duas classes: monocotiledôneas e dicotiledôneas.

Animais bentônicos - Animais que vivem no fundo do mar, por sobre o sedimento ou dentro dele.

Antepara - Qualquer painel vertical, o mesmo que parede do universo da construção civil.

Áreas intertidais - Áreas sujeitas as variações de marés.

Armação - Preparo, aparelhamento, conjunto de operações de equipagem e aprovisionamento de um navio.

Arqueação Bruta - O mesmo que tonelagem bruta determina a capacidade de uma embarcação ou avaliação do volume de seus espaços internos. A tonelada de arqueação é a tonelada de 100 pés cúbicos ingleses (2,830 m³).

Arrecifes - Estrutura rochosa calcária construída por organismos sedentários coloniais, em geral incorporados no meio de outras rochas.

Arribada – fazer entrar a embarcação num porto ou lugar não previsto para a presente travessia, isto é, que não seja o porto ou local de escala programada ou de destino.

Baixéis - Embarcação grande e pouco alterosa, ou seja, de pouca altura das obras mortas, pouco costado.

Baixios - Elevação do fundo submarino formado de material inconsolidado, em geral arenoso, podendo ser também argiloso ou conchífero.

Balestilha - Palavra derivada de balestra, antiga designação de besta, arma de guerra, por ser a atitude do observador parecida com a do besteiro.

Banda - Inclinação excessiva da embarcação para um dos bordos (lados), comprometendo a estabilidade, por deslocamento de carga.

Barca - Um dos navios utilizados nas primeiras viagens de descobrimento da costa da África. De traça mediterrânica, aparelho latino de um só mastro com cesto de gávea, de 30 toneis, possivelmente em face de pouca arqueação não tinha cobertas, mas tilhas.

Barinel - Pequeno navio a velas, maior que a barca, de 50 toneis, construção robusta, de origem desconhecida oscilando entre moura e italiana, armando possivelmente aparelho latino.

Bergantim - Embarcação de velas e remos, com forma de galeota, esguia e veloz, própria para aviso ou corso. Possivelmente de origem italiana “brigantino”.

Bico-de-proa - Extremo superior e avançado da proa

Bitácula - Pedestal fixo na ponte de comando, onde se aloja a agulha de marear.

Boca - Largura da embarcação medida na seção transversal a que se referir.

Boças - Nome genérico de vários cabos fixos em algum ponto destinados a aguentar sob esforço, a prender ou segurar objetos de bordo, outros cabos, amarras, embarcações etc.

Bochecha - Cada uma das partes arredondadas do casco, nas obras-mortas (parte do casco sempre emersa) e a cada bordo, imediatamente a ré da roda-de-proa.

Bolina - Tábua rígida instalada no plano diametral à meia nau ou nas bordas de uma embarcação, a vela, para reduzir o abatimento.

Borda Livre - Distância vertical da superfície da água ao pavimento principal (geralmente o convés principal), medida em qualquer ponto do comprimento do navio no costado.

Bracear - Dar movimento às vergas redondas, por meio de braços passados nos laises, a fim de orientá-los em relação ao vento.

Braço - Parte da baliza que começa na caverna e termina na apostura, são numerados dentro de cada baliza.

Braçola - Tábua ou chapa vertical colocada no sentido longitudinal em torno da escotilha para impedir a entrada de água. Quando corre no sentido transversal são chamadas de contrabraçolas.

Breu - Betume artificial composto de sebo, pez, e outros ingredientes usados pelos calafates para dar acabamento e cobrir as costuras do tabuado do navio.

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

Calado - Distância vertical medida da linha de flutuação a face inferior da quilha em qualquer ponto que se tome.

Calado - Distância vertical medida da linha de flutuação a face inferior da quilha em qualquer ponto que se tome.

Carlinga - Tabuleta com furos sob o banco da vela onde se enfurna o pé do mastro no furo mais conveniente para o vento reinante.

Causa - Razão de ser, explicação, motivo, o que faz com que algo exista ou aconteça.

Cavernas - Seção da baliza que vai da quilha ao braço, na construção naval em madeira e que dá forma e sustentação ao fundo do casco.

Cavilha - Prego de madeira, bronze ou ferro.

Cavirão - Pino cilíndrico que fecha a manilha através dos olhos, tendo a cabeça num dos extremos e rosca ou furo para segurá-lo por meio de tufo ou chaveta, no outro extremo.

Cerne - Parte interna do tronco das árvores, entre o alborno e a medula, formada por células mortas, em que não ocorre o transporte de água.

Cesto da gávea - Plataforma instalada nos calces do mastro dos antigos veleiros.

Cesto da gávea - Plataforma instalada nos calcês, do mastro dos antigos veleiros, para espalhar a enxárcia do mastaréu superior, para sustentar a marinagem que trabalha na mastreação e para abrigar o gajeiro.

CIPANAVE - Comissão de Investigação e Prevenção dos Acidentes da Navegação.

Clipper - Do inglês, cavalo de corrida.

Colisão – choque mecânico da embarcação e/ou seus apêndices e acessórios, contra qualquer objeto que não seja outra embarcação ou, ainda, contra pessoa (banhista, mergulhador etc). Assim, haverá colisão se a embarcação se chocar com um corpo fixo ou flutuante insusceptível de navegar ou manobrar, tal como: recife, cais, casco soçobrado, boia, cabo submarino etc.

CON - Comando de Operações Navais

Contratorpedeiros - Navios versáteis e de grande velocidade, possui grande mobilidade, pequena autonomia, tamanho moderado e pequena proteção estrutural. Seu armamento principal é constituído de mísseis de curto e longo alcance, torpedos, canhões e helicópteros.

Coral - Estrutura rochosa marinha formada por acumulação de esqueletos carbonáticos de colônias predominantemente de corais e também de algas.

Coroas - Baixios formados por aluviões nos estuários e no baixo curso dos rios.

Costado - Parte do forro exterior do casco da embarcação a plena carga, acima da linha de flutuação.

Costelas - Peça de madeira ou metálica, perpendicular a quilha, partindo desta para cada bordo, acompanhando o costado e cujo conjunto constitui o arcabouço ou esqueleto estrutural da embarcação, o mesmo que baliza.

Costelas - São ondulações (pequenos montículos de areia) existentes nos fundos de areia, no leito marinho, formadas pela ação das ondas. Normalmente elas apontam para terra firme.

Covo - Armadilha de forma tubular ou quadrada para apanhar peixes e crustáceos, feita de arame, fio ou taquara trançada. O animal é atraído para dentro do cesto por meio de isca e uma vez dentro do covo não consegue sair porque a entrada é em forma de funil.

CPNCV – Companhia Pernambucana de Navegação Costeira a Vapor.

Cruzadores - Navios de tamanho médio, grande velocidade, proteção de casco moderada, grande raio de ação, excelente mobilidade e armamento de médio calibre rápido.

Cutelo - Cada uma das velas auxiliares quadrangulares que trabalham nos paus de cutelo, usadas em ventos largos e em boas condições de tempo.

Deficiência de equipagem – falta ou deficiência quanto à quantidade e à qualificação de tripulantes, em desacordo com as exigências regulamentares, como a do cumprimento do cartão da tripulação de segurança da embarcação

Derrota - Caminho seguido pelo navio do ponto de partida ao ponto de chegada.

DGN - Diretoria Geral de Navegação

Disco de Secci - Disco metálico de 30 cm de diâmetro, pintado de branco e preto amarrado a um cabo graduado, usado para aferir o grau de transparência da água em metros.

DPC - Diretoria de Portos e Costas

Eclíptica - Círculo máximo de uma esfera celeste descrito em um ano pelo Sol, em seu movimento aparente em torno da Terra, de leste para oeste, em consequência do movimento real da Terra em torno do Sol, em sentido contrário.

ecossistema humano - “Os ecossistemas humanos diferem dos ecossistemas biológicos modais tanto em classe como em grau. Para começar, a informação, a tecnologia e a organização social desempenham indiscutivelmente um papel muito mais importante. Mas, entretanto, o mais importante é que os indivíduos e grupos humanos têm uma capacidade única de comportamento intencional no que intervém: A) a adequação dos objetivos e dos recursos; B) a transformação dos fenômenos naturais para alcançar os objetivos; C) a capacidade de considerar esses objetivos sem necessidade de alcançá-los” (BUTZER, 1984).

Em lastro – Diz-se do navio mercante sem carga que embarca lastro para aumentar a sua estabilidade.

Embarcação miúda - Qualquer barco do tipo escaler ou baleeira, empregado nos serviços dos navios para embarque ou desembarque do pessoal, quando o navio está fundeado ou para salvamento.

Emborcamento - Virar de borco por perda da estabilidade transversal. Os navios não têm como se endireitar após um ângulo de adernamento acima de 75°.

EMSA – European Maritime Safety Agency.

Encalhe – contato das chamadas obras vivas da embarcação com o fundo, provocando resistências externas que dificultam ou impedem a movimentação da embarcação.

Encalhe - Contato das obras vivas (parte do casco abaixo da linha d'água) com o fundo provocando resistências externas que dificultam ou impedem a movimentação da embarcação.

Enxárcia - Conjunto de cabos chamados ovéns que agüentam os mastros reais para as bordas, os mastaréis de gávea para os cestos e os mastaréis de joanetes para os vaus de joanete.

Escala Beaufort - Escala progressiva da intensidade do vento e correspondente estado do mar, vão de zero a dezessete.

Escolho - Rochedo à flor d'água, mas que não descobre com a variação das marés.

Escovém - Cada um dos tubos ou mangas de ferro ou bronze por onde gornem as amarras do convés para o costado onde apontam na parte alta da amura, perto do bico de proa.

Escovéns - Cada um dos tubos ou mangas de ferro por onde gornem (passam) as amarras do convés para o costado onde apontam na parte alta da amura, perto do bico de proa.

Espelho de popa - Superfície delimitada por arestas que arremata a popa das embarcações.

Espelho de popa - Superfície delimitada por arestas que arremata a popa das embarcações.

Estai - Cabo amarrado ao mastro e ao caçador.

Explosão – combustão brusca provocando a deflagração de ondas de pressão de grande intensidade.

FAO - Food and Agriculture Organization.

Fateixa - Ferro de pequenas dimensões com três ou quatro braços. Não tem cepo, unhando em qualquer posição no fundo

Fator - Aquele que determina ou executa algo, qualquer elemento que concorre para um resultado.

Fauling - Bioincrustação, ou seja, fixação de animais e/ou vegetais, microscópicos ou não, a quaisquer substratos no mar.

Fragata - Possui características semelhantes ao contratorpedeiro. Em geral, têm menor deslocamento, menor velocidade e menor quantidade de armamento que os contratorpedeiros. Utilizado em operações de superfície e anti-submarino.

Galera - Navio caracterizado por ter três mastros redondos com três mastaréis em cada um, um gurupés com pau de bujarrona e pau de giba, envergando velas triangulares de proa, velas latinas triangulares de entremastros e velas latinas quadrangulares por ante a ré de cada mastro real.

Gateiras - Abertura praticada no convés, à proa, comunicando diretamente no paiol da amarra por um tubo e que serve para encaminhar a amarra ao paiol.

Gurupés - Mastro disparado para vante, a partir da roda de proa e no plano diametral, com maior ou menor inclinação no plano horizontal.

Gusano - Nome vulgar do *Teredo navalis*.

Hélice - Peça metálica colocada à popa da embarcação, inventada pelo americano David Bushnell em 1771 e utilizada no submarino *Turtle*. Geralmente é confeccionada em liga de bronze manganês, ferro fundido ou forjado, ou em aço. Os hélices mais comuns têm entre duas a quatro pás.

Imperícia - Falta de habilidade ou experiência necessária para a realização de certas atividades.

Impropriedade da embarcação para o serviço ou local em que é utilizada – utilização da embarcação em desacordo com sua destinação, área de navegação ou atividade estabelecidas em seu Título de Inscrição

Imprudência - Inobservância das precauções necessárias, falta de atenção, descuido, ignorância.

Incêndio – destruição provocada pela ação do fogo por: combustão dos materiais de bordo, ou sobre as águas, em decorrência de derramamento de combustível ou inflamável, curto-circuito elétrico, guarda ou manuseio incorretos de material inflamável ou explosivo.

IPHAN - Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

Jutaí - Árvore de grande porte, nome científico **Hymenaea courbaril**, conhecida também como jatobá, chegando a ter quarenta e cinco metros de comprimento e 100 centímetros de diâmetro. Espécie existente na América do Sul.

Ketch - Veleiro de aparelho latino de dois mastros, sendo o grande a vante e a mezena a ré, enfurnando por ante a vante da roda ou cana do leme. As velas podem ser triangulares com carangueja. A proa, larga um ou dois panos, que podem ser a bujarrona e giba ou vela de estai ou uma genoa nos modelos mais modernos.

Lastro - Peso ou conjunto de pesos, sólido ou líquido, fixo ou móvel, permanente ou temporário, colocado no fundo do casco de uma embarcação, nos seus tanques ou porões, para manter a estabilidade necessária à sua segurança.

Latitude - Arco do meridiano entre o equador terrestre e o paralelo do lugar, portanto é a distância medida de 0° a 90°, de um lugar na Terra ao equador (em navegação a latitude é obtida pela observação de um astro por meio do sextante).

légua - A légua marítima tinha 4 milhas, o que equivale a 5.920 metros. Atualmente a légua marítima tem 5.556 metros ou 6.075 jardas.

Longitude - Arco do equador terrestre contado do primeiro meridiano ao meridiano do lugar. Mede-se a partir de 0° para leste ou oeste, até 180°.

Lugre - Do inglês, *Lugger*, navio fino de três ou mais mastros latinos com mastaréis de gafetope, gurupés e seu velame. É um navio típico da armação latina e neles os latinos são quadrangulares.

Má peação - colocação em local inadequado ou a má arrumação no porão, no convés ou mesmo no interior do container, quer no granel, quer na carga geral, sem observar, ainda, a adequabilidade da embalagem, pondo em risco a estabilidade do navio, a integridade da própria carga e das pessoas de bordo.

MAIB - Marine Accident Investigation Branch.

Malhete - Travessão no meio de cada elo de amarra, para aumentar-lhe a resistência e reduzir a possibilidade de formar coca.

Manilha - Peça metálica de latão, aço inoxidável, ou ferro forjado em forma de U, tendo nas extremidades (orelhas) dois furos por onde passam um pino com cabeça (cavirão) que o mantém no lugar, fechando o U, por meio de chaveta, rosca ou tufo.

Mastreação - Conjunto de mastros, mastaréis, vergas e seus acessórios.

Mau aparelhamento da embarcação – a falta ou a impropriedade de aparelhos, equipamentos, peças sobressalentes, acessórios e materiais, quando em desacordo com o projeto aprovado, as exigências da boa técnica marinheira e demais normas e padrões técnicos recomendados

MCA - Maritime and Coastguard Agency.

Mezena - Mastro real arvorado à popa. Nos navios de três mastros ou mais, é o que fica mais a ré.

Mordente - Aparelho fixado ao convés e colocado na linha de trabalho da amarra, entre o cabrestante e o escovem, cuja finalidade é não deixar a amarra correr para fora, se por acidente, a coroa ficar desligada do cabrestante quando for içado o ferro.

Nau capitânia - Aquela onde ia embarcado o capitão-mor da armada, não confundir com nau almiranta que era a capitânia da esquadra.

Naufrágio - Afundamento total ou parcial da embarcação por perda de flutuabilidade, decorrente do embarque de água em seus espaços internos devido a fatores diversos.

Naufrágio – afundamento total ou parcial da embarcação por perda de flutuabilidade, decorrente de embarque de água em seus espaços internos devido a adernamento, emborcamento ou alagamento

Navegação de cabotagem - Navegação mercantil efetuada sempre com terra à vista.

Navio-aeródromo - Unidade capaz de levar a aviação a áreas distantes onde não haja pistas terrestres utilizáveis e devem ser capazes de operar, manter, abastecer e reparar as aeronaves.

Negligência - Falta de cuidado, de apuro, desleixo, inobservância ou descuido na execução de um ato.

Norman - Normas de Autoridade Marítima.

Obras mortas - Parte emersa do casco da embarcação.

Penedos - Rochedo de grandes dimensões exposto, isolado ou agrupado no mar, normalmente o cume de uma montanha marinha.

Pexiubá - Palmeira nativa da América do Sul, cujo nome científico é *Socratea exorrhiza*.

Piche - Substância resinosa, de cor negra e muito pegajosa, que se obtém a partir da destilação do alcatrão ou da terebintina.

Pirapama - Na língua tupi significa: onde o peixe salta da água.

Pirogas - Do caraíba *piragua*, embarcação a remos feita de tronco escavado. O mesmo que canoa.

planadores - Técnica utilizada para localização de vestígios em áreas maiores que 200m. O mergulhador, fazendo uso de um planador de madeira ou de fibra de vidro, é rebocado por um barco percorrendo grandes áreas.

Pontal - Distância vertical medida sobre o plano diametral e na seção mestra, entre a linha reta do vau do convés principal e a linha de base moldada.

Popa - Parte posterior de qualquer embarcação onde se situa o leme (lado contrário à proa).

Pregadura - O cavilhame e pregos empregados na construção naval em madeira.

Proas - Extremidade anterior da embarcação, geralmente de forma afilada para melhor fender as águas.

Proposital - Quando o afundamento é intencional, seja por questões bélicas, eliminação de provas de um crime, criação de uma nova biota para fins científicos ou turismo comercial ou outros propósitos (concorrência desleal, inveja, etc.).

Quadrante - Instrumento em forma de setor, de $\frac{1}{4}$ de círculo, com o limbo graduado de 0° a 90° para obtenção da altura dos astros.

Quilha - Peça estrutural básica de embarcação, situada na base do plano diametral e ao longo de quase todo o seu comprimento.

Rebocador - Pequeno navio de grande robustez, alta potência de máquina, popa desimpedida para receber o guincho e cabos de reboque, destinado a rebocar e também a empurrar.

registro em linha (retângulos) - Técnica utilizada para localização de naufrágios ou vestígios arqueológicos em grandes áreas. Consiste na delimitação de espaços, normalmente retângulos, com dimensões maiores que 50 m.

Remote Operating Vehicle (ROV) - é um aparelho submergível que vai a grandes profundidades, sendo alimentado por energia elétrica por meio de cabos. Esse aparelho possui máquina fotográfica, circuito fechado de TV e braços articulados com pinça para coleta de material.

Rocegar - Procurar amarra, ferro, ou outro objeto no fundo do mar usando um cabo ao qual se talinga na extremidade um busca-vidas ou uma fateixa.

Rocha de lioz - Rocha calcária contendo fósseis rudistas. Susceptível de ser talhada e receber polimento, usada como pedra de cantaria e revestimento, apresenta coloração variada.

scooters - Técnica utilizada para percorrer grandes áreas sem, o mergulhador, exercer grandes esforços. O *scooter* consiste em um propulsor elétrico, alimentado por bateria, que é guiado pelo mergulhador.

Seção-mestra ou boca máxima – A maior seção esteja ela no corpo de proa, a meia nau ou no corpo de popa.

Sisal - Oriundo do **Agave sisalana**, L.

Sítio arqueológico - Acumulação espacial de artefatos, estruturas, construções e restos orgânicos que permanecem como vestígios da atividade humana.

sítio arqueológico subaquático - Entende-se por sítio arqueológico de naufrágio a qualquer lugar, seja embaixo d'água, em zona intertidal ou em terra firme, onde existam testemunhos da cultura material de atividades humanas.

Sizígia - A menor baixa-mar que ocorre na lua cheia ou na lua nova produzindo uma forte corrente vazante.

Submarino - Navio capaz de imergir, podendo operar na superfície do mar ou abaixo dela.

subsuperfície - Encobertos pelo sedimento.

teleonômico - Conjunto de comportamentos etológicos destinados a criar meios para a sobrevivência.

Teredo navalis - Molusco lamelibrânquio bivalve, semelhante a um verme, de 5 a 100 cm de comprimento, extremamente nocivo às madeiras flutuantes ou imersas, onde constroi uma galeria e se desenvolve, acabando por perfurar toda a madeira, fragilizando-a.

Teredo navalis - Moluscos bivalves da Ordem *Eulamelliibranchia* que cavam a madeira de navios e ou portos imersos na água

TPB - É a diferença entre deslocamento leve e deslocamento em plena carga expressando, portanto, a capacidade de carga do navio. O mesmo que porte, porte bruto, tonelagem de porte, carga bruta.

Traços tafonômicos - Marcas deixadas impressas em quaisquer superfícies por outros animais, vegetais, objetos ou pelo homem.

Traquete - Mastro real, o primeiro a contar de vante, excluindo o gurupés, dos navios de vela de dois e três mastros, e menor que o grande.

ULCC - *Ultra large crude carrier* (superpetroleiro que transporta óleo cru).

UN – United Nations.

UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

União cavilhada - Operação que consiste em unir por meio de cavilhas (pregos de madeira) as diversas partes de uma embarcação (no presente caso traspassando os troncos).

Varação – ato deliberado de fazer encalhar ou por em seco a embarcação, para evitar que evento mais danoso sobrevenha.

Varação de terra - Ato deliberado de fazer encalhar ou pôr em seco a embarcação para evitar que um evento mais danoso sobrevenha.

Vela Latina - De origem árabe, trazida pelos venezianos (daí o nome latina) para o Mediterrâneo, eram as velas de bastardo que por sua excelência nos ventos de ponteio, bolinando de modo a poder velejar em bordejos sucessivos contra a direção do vento, o que era impossível para navios de aparelho redondo.

Vela latina quadrangulhar - A que tem quatro lados denominados testa, o lado mais ou menos vertical, gurutil o lado superior, valuma e esteira o lado inferior. pt 66

Velame - Conjunto de velas de uma embarcação.

Voltas - Trabalho marinho que difere dos nós porque serve apenas para prender um cabo a um objeto e não a outro cabo.

WHO – World Health Organization.

Xilófagos - Conceito aplicado a certos insetos, moluscos e fungos que se alimentam diretamente do xilema ou da madeira, o mesmo que lignófago ou lignívoro.