

**MARINHA DO BRASIL  
CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA - CIAGA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO PARA OFICIAIS DE MÁQUINAS – APMA**

**WILSON BENVINDO DE SOUZA**

**A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO NAVAL NO BRASIL**

**RIO DE JANEIRO  
2014**

**WILSON BENVINDO DE SOUZA**

**A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO NAVAL NO BRASIL**

Monografia apresentada ao Curso de Aperfeiçoamento para Oficiais de Máquinas do Centro de Instrução Almirante Graça Aranha como parte dos requisitos para obtenção de Certificado de Competência Regra III/2 de acordo com a Convenção STCW 78 Emendada.

Orientadora: 1º Ten. (RM2-T) **Raquel da Costa Apolaro.**

**RIO DE JANEIRO**

**2014**

**WILSON BENVINDO DE SOUZA**

**A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO NAVAL NO BRASIL**

Monografia apresentada ao Curso de Aperfeiçoamento para Oficiais de Máquinas do Centro de Instrução Almirante Graça Aranha como parte dos requisitos para obtenção de Certificado de Competência Regra III/2 de acordo com a Convenção STCW 78 Emendada.

Data da Aprovação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Orientadora: 1º Ten. (RM2-T) **Raquel** da Costa **Apolaro**.  
Mestre em Educação

---

Assinatura do Orientador

NOTA FINAL: \_\_\_\_\_

Dedico a esta Academia de Marinha Mercante que, como eu, fui formado, e forma o profissional brasileiro do mar em condições e igualdade com os melhores do mundo, e na América do Sul é referência mundial de ensino acadêmico na área profissional marítima, reconhecida por órgãos oficiais nacionais e Internacionais, tais como o Ministério da Educação, Conselhos de Classe de Engenharia e Arquitetura (CREA's), como também a própria Organização Marítima Internacional (IMO), órgão ligado a Organização das Nações Unidas (ONU).

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha família pelo apoio dado, para conclusão desta pós-graduação a nível geral, a todos os professores desta 'Escola de Marinha Mercante', e em particular à minha Orientadora, pela ajuda e orientação para conclusão deste trabalho.

## RESUMO

O transporte marítimo é a forma mais eficaz de se obter a junção entre economia e destino, pois possui um custo mais baixo e um conjunto de rotas marítimas onde não se tem limite. Juntamente com esse meio de transporte, temos a construção naval que está diretamente ligada aos os estaleiros, principalmente, no que diz respeito à construção, à manutenção e aos reparos dessas embarcações. Este trabalho propõe-se a pesquisar de que maneira os estaleiros brasileiros contribuem na manutenção da frota mercante, considerando que em passado recente a indústria naval, como também o meio mercante, estiveram em declínio por alguns anos. Portanto, a história dos estaleiros nacionais neste contexto tem como objetivo a explanação do processo desses meios de construção naval no Brasil, abordando os contextos históricos e econômicos do seu surgimento e de sua implantação até a atualidade, isto é também saber quais são as indústrias de construção e/ou reparos em operação hoje no Brasil.

**Palavras-chave:** Estaleiros. Construção naval. Histórico. Reparos. Embarcações mercantes.

## **ABSTRACT**

The maritime transportation is the most efficient way of obtaining the link economy-destiny, because of its low cost and unlimited maritime routs. Together with this mean of transportation there is the shipyard industry, that is responsible for the construction, repair and maintenance of those marine units. This presentation is a research of how the Brazilian shipyard industry has been contributing with that maintenance for its merchant fleet, considering that in recent past, this industry, as well as the merchant market, had been in decline for some years. Therefore, the history of national shipyard industry has got the objective the understanding of the process of these industries, by focusing historical and economic context since its foundations until the actuality, so that knowledge of those shipyard today in Brazil.

**Keywords:** Shipyards. Naval repair. Historical. merchant vessel.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Estaleiro Aliança	20
Figura 2 -	Estaleiro Brasfels	20
Figura 3 -	Estaleiro Mauá	21
Figura 4 -	Estaleiro EISA	22
Figura 5 -	Estaleiro Renave/Enavi	23
Figura 6 -	Estaleiro Vard	24
Figura 7 -	Estaleiro Inhaúma	24
Figura 8 -	Estaleiro Itajaí	25
Figura 9 -	Estaleiro Navship	25
Figura 10 -	Estaleiro Rio Grande	26
Figura 11 -	Estaleiro Atlântico Sul	27
Figura 12 -	Arranjo geral de um projeto de navio	38
Figura 13 -	Propulsor de passo variável	29
Figura 14 -	Motor principal	30
Figura 15 -	Forma de casco de AHTS	31
Figura 16 -	Vista superior da Forma de casco de AHTS	31
Figura 17 -	Vista inferior da Forma de casco de AHTS	31
Figura 18 -	Vista interior de pá de leme	33
Figura 19 -	Vista frontal de um propulsor azimuthal	33
Figura 20 -	Vista em corte de um PSV	34
Figura 21 -	Arranjo de acomodações	35
Figura 22 -	Arranjo de proa	36
Figura 23 -	Arranjo de balsas infláveis	37
Figura 24 -	Balsa inflável aberta	37
Figura 25 -	Turco e Bote de Resgate	38
Figura 26 -	Arranjo de classificação de navios	40



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>HISTÓRICO DA CONSTRUÇÃO NAVAL NO BRASIL</b>	<b>10</b>
<b>2.1</b>	<b>O início</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA NAVAL NO BRASIL</b>	<b>16</b>
<b>3.1</b>	<b>Formação do parque industrial</b>	<b>16</b>
<b>3.2</b>	<b>Planos de construção naval</b>	<b>16</b>
<b>3.3</b>	<b>A crise dos anos 1980</b>	<b>17</b>
<b>3.4</b>	<b>A desregulamentação do transporte marítimo</b>	<b>18</b>
<b>3.5</b>	<b>A indústria naval voltada para a logística do petróleo</b>	<b>18</b>
<b>3.6</b>	<b>As plataformas de petróleo</b>	<b>19</b>
<b>3.7</b>	<b>Os atuais estaleiros do Brasil</b>	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>CONSTRUÇÃO, MANUTENÇÃO E OS REPAROS DAS EMBARCAÇÕES</b>	<b>28</b>
<b>4.1</b>	<b>O arranjo geral de um projeto de navio</b>	<b>28</b>
<b>4.2</b>	<b>A propulsão</b>	<b>29</b>
<b>4.3</b>	<b>A motorização</b>	<b>30</b>
<b>4.4</b>	<b>A forma do casco</b>	<b>31</b>
<b>4.5</b>	<b>O sistema de governo</b>	<b>33</b>
<b>4.6</b>	<b>A Compartimentação</b>	<b>33</b>
<b>4.7</b>	<b>Superestrutura e acomodações</b>	<b>34</b>
<b>4.8</b>	<b>Amarração e fundeio</b>	<b>35</b>
<b>4.9</b>	<b>Equipamentos de convés</b>	<b>36</b>
<b>4.10</b>	<b>Peso leve</b>	<b>38</b>
<b>4.11</b>	<b>Os tipos de navios</b>	<b>39</b>
<b>4.12</b>	<b>A manutenção e o reparo naval</b>	<b>40</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>42</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>44</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Neste trabalho será apresentada a história da indústria naval brasileira, desde sua implantação, no século XVII, até os dias de hoje. O processo evolutivo do setor será explicado, dando ênfase aos períodos de desenvolvimento e estagnação pelos quais passou, acompanhados dos fatores que influenciaram para que os mesmos acontecessem.

O transporte marítimo é a forma mais eficaz de se obter a junção entre economia e destino, pois possui um custo mais baixo e um conjunto de rotas onde não se tem limite. É através dele que se tem um fluxo intenso de mercadorias entre portos nacionais e internacionais.

Juntamente com esse meio de transporte, temos a construção naval que está diretamente ligada aos estaleiros, principalmente no que se diz respeito à construção, à manutenção e aos reparos de navios. No Brasil, o declínio da construção naval deve-se de uns anos para cá a inúmeros fatores. No entanto, neste momento, a Indústria Naval está novamente em crescimento, dando ao país várias oportunidades inclusive de cunho social, entre elas: criação de novos estaleiros, utilização de mão-de-obra qualificada e desenvolvimento de tecnologias.

Assim, para a exposição da pesquisa, além desta Introdução, são divididos em mais quatro capítulos, sendo eles: Histórico da construção da construção naval no Brasil; Evolução da construção naval no Brasil; Construção, manutenção e os reparos das embarcações, e as considerações finais do assunto.

## 2 HISTÓRICO DA CONSTRUÇÃO NAVAL NO BRASIL

### 2.1 O Início

O Arsenal Real da Marinha (ARM) foi criado em 1763, pelo Vice-Rei Conde da Cunha, no mesmo ano da transferência da capital da colônia de Salvador para o Rio de Janeiro. Nas suas dependências, foi construída a nau São Sebastião, a primeira grande embarcação fabricada na Colônia, lançada ao mar em fevereiro de 1767.

Durante o período que se estende até 1822, o ARM, além das oficinas de funileiros, vidraceiros, canteiros, pedreiros bandeireiros e correeiros e da fundição de canhões e caronadas, executou, apenas, serviços de reparos nas embarcações que atracavam no Rio de Janeiro. O material utilizado nos reparos navais eram, principalmente, a madeira, amplamente disponível na Mata Atlântica, e a araucária. Os demais insumos eram importados, mas, aos poucos, foram sendo produzidos na Colônia, exceto lonas e cabos (Greenhalgh1951).

O Arsenal de Marinha da Corte (AMC), assim denominado após 1822, retoma a construção naval com o lançamento da corveta Campista, em fevereiro de 1827. Seguiu ativamente, construindo navios até 1890, período em que foram lançados ao mar 46 navios, incluindo quatro encouraçados e quatro cruzadores, com destaque para o cruzador Tamandaré, o maior navio fabricado no Brasil até 1960.

Além dos navios, também foram entregues pequenas embarcações, como saveiros, batelões, lanchas, canoas e chalanas. O momento de maior intensidade na construção naval no AMC foi o da Guerra do Paraguai (1864-1870), quando foram construídos 14 navios, incluindo o encouraçado Tamandaré.

As exigências da guerra ampliaram as atividades de construção e reparo de navios, de fabricação de munições e armamentos (Brasil, 1831-1872 – antigo Ministério da Marinha). O primeiro navio a vapor construído no AMC foi o Tetis, em 1842, com 115m de comprimento, motor de 70 HP e capacidade para transportar 241 t. A partir desse momento, iniciou-se a construção de embarcações, combinando velas e vapor. O último navio à vela foi construído em 1861, o Paraíba, com 22m.

O maior avanço ocorreu com a construção do encouraçado Tamandaré, lançado ao mar em 1865, com capacidade de 754 t, 48 metros de comprimento e motor de 80HP com uma hélice. Foram entregues mais três encouraçados, sendo

que o último, o Sete de Setembro, em 1874, transportava 2.179 t, com 67m de comprimento, motor com 360 HP e duas hélices.

Também merecem destaque os quatro cruzadores: Guanabara (1.911 ton, 61 metros e 500 HP), em 1877, Primeiro de Março (726 ton, 50 metros e 750 HP), em 1881, Almirante Barroso (1.960ton, 64 metros e 2.200 HP), em 1882, e Tamandaré (4.537t, 96 metros e 7.500 HP), em 1890. O maquinário do cruzador Almirante Barroso foi todo construído no AMC (Mendonça e Vasconcelos 1959). A evolução do motor de 70HP, em 1842, para 7.500HP, em 1890, ou de 241ton para 4.537 t, demonstra a boa trajetória e a performance inovadora traçada pelo AMC durante o século XIX. Mesmo que tenha sido uma trajetória lenta, comparada com os padrões dos estaleiros navais dos países centrais (em 1843, o engenheiro naval K. Brunel lançou ao mar o transatlântico SS Great Britain, com 1.960 ton, 98 m e 1.000HP), a constância nas obras navais criou uma rotina nas oficinas e nos diques do AMC. Cumpria um papel de “indústria motriz”, criando um fluxo intersetorial, (Economia, Brasília-DF, v.12, n.2, p.309–336, mai/ago 2011 Alcides Goularti Filho), propiciando o surgimento de outros estaleiros de construção naval e de atividades correlatas e complementares.

Ao longo do século XIX, esse impulso gerado pelo AMC, associado à expansão urbana da capital, dinamizou ainda mais a indústria da construção naval. Estabelecido próximo à Saúde e à Prainha, onde havia vários trapiches, em seu entorno, foi criando um aglomerado de estaleiros navais que atendiam às demandas dos navios que ancoravam no porto e nos trapiches, construindo e prestando serviços para o Arsenal. Somente a um estaleiro localizado na Pontada Areia, em Niterói, de propriedade do Barão de Mauá, a Marinha encomendou, entre 1849 e 1883, doze navios do tipo vapor, cruzador/corveta, canhoneira, galeota e patacho. No estaleiro Miers & Irmãos Co., em 1857, foram encomendados dois cascos de navios. Essa mesma empresa também realizou a importação de estrutura de ferro para o AMC, constituindo-se num dos seus maiores prestadores de serviços.

No Estaleiro da Saúde, em 1850, foi encomendado o vapor Golfinho, com capacidade de 330t, 51m de comprimento e motor de 160 HP. No estaleiro Dominique Level, em 1886, foi encomendada uma baleeira e, em 1873, uma canhoneira. No estabelecimento comercial da Viúva Hargreaves & Co. e nos estaleiros Gamboa e Delmiro José Costa, nos anos de 1872 e 1875, foram

realizados reparos em três navios. Esse último estaleiro também construiu uma corveta a vapor, a Greenhalgh .

O Estaleiro Barata Ribeiro & Co. também fez diversas obras para o AMC, além de construir a canhoneira Afonso Celso (327ton, 30 metros e120HP) e um rebocador para servir na barra do Rio Grande. A Oficina Fleury forneceu tubos de cobre e o estabelecimento comercial de A. Piresse construiu um fornilho para fundir ferro. A Finnie Kemp & Co., que se instalou no final do Império no Rio de Janeiro, entregou oito caldeiras para as lanchas da flotilha do Amazonas (Brasil,1883 – antigo Ministério da Marinha).

Além desses estabelecimentos comerciais e estaleiros que eram contratados pelo AMC para executar encomendas, o arsenal também adquiria de comerciantes locais insumos, como madeira, carvão, borracha, estopas, correias, cantoneiras, chapa de ferro, lonas e cabos do Cairo. Outro serviço executado por companhias privadas era o afretamento de navios para o Arsenal, que foram utilizados durante a Guerra do Paraguai, como os da Companhia Brasileira de Paquetes a Vapor (CBPV). Durante o Império, foram construídos pelo AMC o dique Imperial (iniciado em 1824, retomado em 1858 e concluído em 1861, atual dique Almirante Jardim) e o Santa Cruz (iniciado em 1861 e concluído em 1874), ambos na Ilha das Cobras, localizada em frete ao Arsenal. A execução final do dique Imperial e do Santa Cruz foi realizada pela empreiteira Barauna & Coimbra Co., que subcontratou outra empresa formada por comerciantes locais (Brasil-1858-1875).

Outra contribuição significativa do AMC para formar um aglomerado de inovações inter-relacionadas foi a formação e a qualificação da força de trabalho. Além do número expressivo de homens que trabalhavam no AMC, com destaque para a construção naval, a Marinha Imperial constantemente enviava oficiais para estudarem engenharia naval na Europa. Os construtores navais, como eram conhecidos, voltavam e tornavam-se os responsáveis pela Diretoria das Construções Navais. Porém, há casos de construtores que abandonaram a Marinha e fundaram seus próprios estaleiros, ou passaram a prestar serviços para empresas privadas.

Napoleão João Baptista Level, um dos mais destacados construtores do AMC, que atuou durante a Guerra do Paraguai, também prestou serviços para o estaleiro da Ponta da Areia, (Liga Marítima, 1914). Outro destaque era o construtor Trajano Augusto de Carvalho, que, após servir ao AMC até1874, se empregou no

estaleiro de John Maylor e Herman Luiz Gade, que trabalhou junto com Carvalho, também projetou navios que foram construídos no estaleiro da Ponta da Areia (hoje atual Estaleiro Mauá).

Entre os engenheiros de máquina, Antonio Gomes de Matos saiu da Marinha em 1863, para dedicar-se à John Maylor Co. Mais tarde, ele próprio montou a A.Gomes de Matos &Co., que passou a prestar serviços para o AMC. Também havia os “profissionais liberais”, formados pela Marinha, que prestavam serviços aos estaleiros, como o artista náutico Manoel José Maia, que, nos anos de 1850, comprava e vendia instrumentos matemáticos e físicos e nos anos de 1860, o artista José Maria dos Reis, também revendia e consertava instrumentos náuticos.

No dia 30 de maio de 1858, foi fundada no Rio de Janeiro a Sociedade de Beneficência dos Artistas de Construção Naval, cujo objetivo era prestar serviços de assistência aos sócios e a seus familiares. Segundo seu estatuto, poderia ser membro da Sociedade aquele que exercia ou exerceu um ofício ou arte mecânica concernente à Marinha, como carpinteiros, calafates, ferreiros, maquinistas, torneiros, caldeireiros, fundidores, polieiros e modeladores. A criação dessa sociedade demonstra o quanto era expressiva a presença das atividades da construção naval na Corte, uma vez que apenas no AMC, no ano de 1850, trabalhavam 1.898 pessoas, chegando a 2.894 em 1872.

No final do Império, os arsenais do país começam a apresentar sinais de crise, como os do Pará, de Recife e da Bahia, que estavam abandonados e executavam apenas serviços de reparos navais. Nos relatórios da Marinha, era constante a queixa dos diretores que reivindicavam mais recursos financeiros e pessoal técnico. No AMC, a situação não era muito diferente, mas o ritmo de construção, apesar de diminuir, continuava, sobretudo com a expansão das obras dos dois diques, localizados na Ilha das Cobras. Mesmo com a expansão econômica ocorrida no Brasil a partir dos meados do século XIX, a base industrial, tanto em São Paulo, como no Recife, em Salvador e no Rio de Janeiro, ainda era muito fraca.

No conjunto da indústria existente na Corte, destacavam-se apenas a indústria tradicional, têxtil, alimentos, calçados e utensílios domésticos, todas de pequeno e médio porte. Como é sabido, o país ainda não tinha uma indústria pesada internalizada no seu território, capaz de sustentar uma moderna construção naval, pautada no ferro e na mecânica pesada. As rápidas mudanças que

ocorreram nas bases industriais nos países centrais, como o advento da “segunda revolução industrial”, ancoradas na grande indústria pesada, química e elétrica e no capital financeiro, alteraram a forma e a magnitude da indústria da construção naval. O velho navio de madeira a vapor tinha ficado para trás. Portanto, o Brasil só poderia progredir na indústria da construção naval mediante avanços na sua base industrial. Esse problema se arrastava no AMC desde os anos de 1860, quando os transatlânticos de ferro começaram a imperar nos oceanos.

A frota mercante nacional ainda combinava a vela com o vapor, com forte presença da madeira. Enquanto a madeira era a base da construção naval, o Brasil, com uma ampla reserva florestal, avançou, porém, quando mudou para o ferro, o crescimento foi mais lento, e quando o aço chegou o setor foi quase extinto, o que não significou a renovação da frota naval. Com a indústria local incapaz de atender à crescente demanda da Marinha, que se modernizava, a solução era fazer encomendas aos estaleiros europeus. Essa estratégia adotada pela Marinha desperdiçava grandes oportunidades para montar, no território nacional, uma indústria da construção naval pesada. Mas como avançar na construção naval, se a base industrial e financeira no Brasil ainda era insuficiente?

O penúltimo navio construído no AMC foi o cruzador Tamandaré, de 4.537 ton. de deslocamento, lançado ao mar no dia 20 de março de 1890, seguido da canhoneira Cananéia, de 210ton., lançada no dia 11 de junho de 1890. Os monitores Pernambuco e Maranhão, cujas construções se iniciaram em 1890, foram lançados ao mar, respectivamente, em 1905 e 1931. Essa longa espera era o reflexo de encomendas realizadas pela Marinha junto a estaleiros europeus de 1874 a 1899. Exemplos de algumas mais importantes embarcações:

Tipo de embarcação	Deslocamento (ton)	Comprimento (m)	Potência (HP)	País de origem
Encouraçado Independência:	9.310 ton,	91m,	8.500 HP,	Inglaterra, 1874.
Encouraçado Riachuelo :	5.700ton;	98 m;	6.000 HP,	Inglaterra, 1883.
Encouraçado Aquidabã:	5.029 ton;	85 m;	4.500 HP,	Inglaterra, 1885.
Cruzador Andrada:	1.977 ton;	85 m;	3.600 HP,	Inglaterra, 1890.
Cruzador Tiradentes:	705 ton;	50 m;	1.200 HP,	Inglaterra, 1892.
Cruzador República:	4831ton;	68 m	3.800	Inglaterra, 1892.
Cruzador Escola Benjamin Constant:	2.311 ton;	74 m	2.800 HP,	França, 1892.
Cruzador Amazonas:	3.437 ton;	108 m;	15.000 HP,	Inglaterra, 1895.

Cruzador Torpedeiro Tamoio: 1.075 ton; 86 m; 7.500 HP Alemanha, 1895.

Cruzador Torpedeiro Tupy: 1.037 ton; 86 m; 7.500 HP, Itália, 1897.  
Encouraçado Guarda Costa Deodoro: 3.162 ton; 81 m; 3.400 HP, França, 1898.

Cruzador Almirante Abreu: 3.437 ton; 108 m; 15.000 HP, Inglaterra, 1899. (Mendonça e Vasconcelos, 1959).

Em 1846, Irineu Evangelista de Souza, o Barão de Mauá, inaugurou o primeiro estaleiro do País, em Ponta da Areia, Niterói (RJ). Construído com capital privado de terceiros em uma modelagem de captação próxima ao Project finance moderno. O estaleiro é considerado um marco do processo de industrialização do país. Construiu cerca de um terço dos navios de guerra utilizados no conflito com o Paraguai. Em 1905 o estaleiro foi incorporado pela CCN – Cia. Comércio e Navegação.

No segmento de construção naval ocorreram curtos períodos de atividade, especialmente na década de 1930, relacionados a encomendas pontuais e de curta duração. Na década de 40 no advento da Segunda Guerra Mundial, ainda foram construídos dois contra-torpedeiros o “Amazonas” em 1940 e o “Araguari” em 1943 ambos de 1805 ton de deslocamento, 98,5m de comprimento e 36.000 HP de potência, usados na patrulha da costa brasileira, contra possíveis ataques de submarinos nazistas; a partir da década de 1950 é que teríamos uma mais efetiva implantação de uma indústria naval no país como veremos a seguir, no próximo capítulo.



### **3 EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA NAVAL NO BRASIL**

#### **3.1 Formação do parque industrial**

A construção naval com parque industrial moderno ocorre no governo do presidente Juscelino Kubistschek (1956-1961) que cria O Plano de Metas, a partir do Relatório do Grupo Misto Cepal-BNDE. É um plano de cinco anos com intenso envolvimento do setor público no estímulo direto e indireto a investimento em infra-estrutura e na indústria de bens de capital. O Plano de Metas criou a indústria automobilística, construiu a malha rodoviária e criou a indústria de construção naval.

A política de desenvolvimento da indústria naval brasileira tem seu ponto de partida com a Lei 3.381, de abril de 1958, conhecida como a Lei do Fundo de Marinha Mercante (FMM) com o objetivo de prover recursos para a renovação, ampliação e recuperação da frota mercante nacional; evitar a importação de navios; diminuir despesas com afretamento de navios estrangeiros; assegurar a continuidade das encomendas de navios e estimular a exportação de embarcações.

A indústria naval seria para o Rio de Janeiro o que a indústria automobilística foi para São Paulo. Os recursos do FMM vêm do Adicional ao Frete para Renovação da Marinha Mercante (AFRMM), contribuição para-fiscal cobrado sobre os fretes de importação. Na época foram criados também o Grupo Executivo da Indústria de Construção Naval (Geicon) e a Comissão de Marinha Mercante (CMM) que, posteriormente, viria a se transformar na Superintendência Nacional de Marinha Mercante (Sunamam).

Com as novas medidas a construção naval brasileira manteve uma atuação modesta e estável ao longo dos governos: Jânio Quadros (1961), João Goulart (1961-1964), dos interregnos de Ranieri Mazilli (em 1961 e 1964) e do governo Castelo Branco (1964-1967).

#### **3.2 Planos de construção naval**

Em 1967 tem início o governo Costa e Silva com um novo ciclo de investimentos em infra-estrutura, especialmente nos setores de telecomunicação e energia elétrica, aliado a grandes investimentos nas indústrias de bens de capital e de bens de consumo duráveis. Foram criadas políticas específicas para o

desenvolvimento do setor naval, o Plano de Emergência de Construção Naval (PECN: 1969 a 1970) e os dois Programas de Construção Naval (I PCN: 1971 a 1974; II PCN: 1974 a 1980).

Os armadores tinham acesso aos financiamentos e subsídios sob a condição de concordarem com as especificações dos navios, orientadas pela **Sunamam**. Foram protegidos da concorrência internacional através das chamadas conferências de frete, que dividiam o transporte de cargas bilateral de longo curso entre as empresas de bandeira brasileira (40% do volume do frete), as da bandeira estrangeira (40%) e o mercado livre (20%). Foi o período em que o Brasil se torna o segundo maior construtor naval mundial, durante um curto período.

Os estaleiros com suas carreiras preenchidas de encomendas de navios através dos planos de construção naval, viveram momento de grande expansão. O sistema de autárquico controle de um segmento industrial através de um órgão público sofreu a dificuldade de gerenciar as variáveis de redução de custos e impactos do mercado causados pelo aumento do preço do petróleo/combustíveis, que provocou recessão mundial e as mudanças no sistema de transporte marítimo que passou a utilizar navios porta-contêineres.

### **3.3 A crise dos anos 1980**

Em 1981, o país assiste à primeira recessão econômica desde o pós-guerra. O Plano Permanente de Construção Naval (PPCN: 1981-1983) foi lançado, para inverter a tendência de depressão econômica. Sob o PPCN os armadores teriam mais poder de decisão sobre quanto investir e especificações dos navios. A Sunamam apresentava em dificuldades financeiras desde o final da década de 1970. Com a retração mundial armadores não tinham mercado onde utilizar os navios. Situação agravada pelo aumento de custos de produção e má administração da Sunamam.

Em 1983, a gestão financeira dos contratos de financiamentos à construção naval passa para o BNDES. As operações são enquadradas pelo Conselho Diretor do FMM (com representantes de estaleiros e armadores) e a aprovação dos financiamentos fica sob a responsabilidade do Ministério dos Transportes. Em 1987, a Sunamam foi extinta. A concessão de prioridades aos projetos financiáveis passou

a ser atribuição do conselho diretor do FMM, com a diretoria do BNDES aprovando os financiamentos.

### **3.4 A desregulamentação do transporte marítimo**

O ano de 1990 marca a liberalização do transporte marítimo de longo curso que expôs os armadores brasileiros à concorrência internacional. Ficou claro que as empresas locais não tinham porte para enfrentar grandes operadores em escala mundial. Apesar de criticada a desregulamentação ocorrida no governo Collor tornou concreta uma situação que já ocorria na prática desde 1985.

As encomendas dos armadores internacionais cessaram juntamente com os subsídios à produção. O ciclo que levou a construção naval brasileira ao posto de segundo parque industrial naval mundial, em toneladas de porte bruto (TPB) construídas, e a empregar diretamente mais de 40 mil trabalhadores, chegou ao fim. A indústria naval brasileira não atingiu, nesta fase, grau satisfatório de competitividade internacional.

### **3.5 A indústria naval voltada para a logística do petróleo**

A Lei do Petróleo (Lei 9.478/97, de 06 de agosto de 1997) abriu o mercado de exploração e refino do hidrocarboneto a novos operadores além da Petrobras, acelerando a expansão da exploração de petróleo *off-shore*. A Petrobras liderou o mercado de contratação dos serviços de embarcações de apoio marítimo (especialmente PSV, AHTS e LH) no início da década de 2000 via licitações, que originaram encomendas nos estaleiros locais. Resultado de articulação políticas realizadas pela Associação Brasileira de Empresas de Apoio Marítimo (ABEAM) e estaleiros, a Petrobras passa a exigir que os navios de apoio marítimo fossem de bandeira brasileira, num mercado em que 70% das embarcações eram de bandeira estrangeira.

A CBO – Cia. Brasileira de Offshore realiza no risco a encomenda pioneira de três navios de apoio ao estaleiro Promar, até então operando na atividade de reparos. O primeiro PSV (Platform Supply Vessel), o CBO Campos, construído no Promar e entregue em 2000 à CBO, vence licitação internacional e prova a tese de que a construção naval local era competitiva em preço e qualidade.

O programa Navega Brasil, lançado pelo governo federal em novembro de 2000, trouxe modificações nas condições do crédito aos armadores e estaleiros. As principais mudanças introduzidas envolvem o aumento da participação limite do FMM nas operações da indústria naval de 85% para 90% do montante total a ser aplicado nas obras e o dilatamento do prazo máximo do empréstimo, de 15 para 20 anos. A carteira de encomendas lotada de estaleiros mundiais favoreceu a decisão da Petrobras de criar a alternativa local para a construção dos novos navios tipo PSV. Navios tecnologicamente concebidos para operação de apoio à exploração e produção de petróleo em águas profundas.

Em 2003, o governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva, determina a prioridade para estaleiros locais de navios e equipamentos de exploração e produção de petróleo pela Petrobras. A Transpetro lança o Programa de Modernização e Expansão da Frota, licitando petroleiros de grande porte em estaleiros locais. Os estaleiros em fase de reativação ingressam em fase de consolidação e expansão. Grandes grupos empresariais brasileiros investem na construção de novos estaleiros.

### **3.6 As plataformas de petróleo**

As plataformas de petróleo, atualmente um importante segmento de mercado da indústria de construção naval, foram construídas no Brasil de forma gradativa, para atender as descobertas de petróleo na bacia marítima de Campos (RJ). No início as plataformas eram fixas, com suas pernas apoiadas no leito do mar em profundidades de 100 a 200 metros. A primeira plataforma, a P-1, foi construída em 1968 no Estaleiro Mauá, em Niterói (RJ). Atualmente está em construção a P-63, no estaleiro Quip em Rio Grande (RS). Pesquisa do Sinaval e parte das informações baseadas em artigo da Revista do BNDES (dezembro 2002) - Indústria Naval do Brasil - Panorama, Desafios e Perspectivas.

### **3.7 Os atuais estaleiros do Brasil**

- a) Estaleiro Aliança: antigo “Ebin S.A. – Indústria Naval”, fundado em 1966, encontra-se estrategicamente localizado às margens da Baía de Guanabara e da rodovia BR-101 (Av. do Contorno), em Niterói, Estado do Rio de Janeiro. Ele

passou a se chamar Estaleiro Aliança após ser adquirido pela “CBO – Companhia Brasileira de Offshore” . Após investimentos no seu parque industrial, o estaleiro tem condições de construir embarcações nos prazos e nos padrões de qualidade necessários da empresa.

Figura 1 - Estaleiro Aliança



Fonte: [www.portalnaval.com.br](http://www.portalnaval.com.br)

b) Estaleiro Brasfels: antigo “Verolme”, incorporado ao grupo de Cingapura “Keppel Fels” em 2002, situado em Angra dos Reis entre a mata atlântica e o mar, no litoral sul do estado do Rio de Janeiro, é adequado para reparos de apoio marítimo (offshore) e construções de grande porte, como por exemplo, a construção das plataformas semi-submersíveis P-51 e P-52.

O Estaleiro Brasfels tem capacidade de processar 50 mil ton de aço por ano e de construir navios de até 300 mil toneladas.

Figura 2 - Estaleiro Brasfels



Fonte: [www.portalnaval.com.br](http://www.portalnaval.com.br)

c) Estaleiro Mauá: também conhecido como “Ponta D’areia, é o mais antigo estaleiro privado do Brasil, Fundado em 11 de agosto de 1846 por Irineu Evangelista de Sousa, o Barão de Mauá.

O Estaleiro Mauá é, hoje, um dos maiores estaleiros do Brasil, e a mais tradicional empresa da área naval ainda em operação. Localizado na Ponta d’ Areia, Niterói – RJ, é o único estaleiro de grande porte na Baía de Guanabara, situado antes da Ponte Rio - Niterói, facilitando a atracação de embarcações que possuem restrição significativa de altura e/ou manobra.

Aos clientes externos, o Mauá oferece uma ampla linha de serviços, incluindo docagem, reparos flutuando, engenharia especializada, conversões, novas construções, e muitas outras atividades correlatas. O Mauá dispõe de três unidades industriais, adequadamente equipadas e localizadas na Baía de Guanabara. Na Ilha do Caju, Baía de Guanabara a unidade é capaz de atender a quaisquer requisitos de fabricação e reparação naval, offshore ou industrial. Ali está sendo construída a jaqueta de Mexilhão.

O Canteiro do Caximbau, na Ilha da Conceição, foi reaberto após 10 anos, em 19/02/02, e ali se constroem os módulos de plataformas. O Estaleiro Mauá está habilitado a construir todos os tipos de embarcações como: cargueiros, containeros, navios–tanque, graneleiros, químicos, equipamentos de apoio marítimos (offshore).

Figura 3 - Estaleiro Mauá



Fonte: [www.portalnaval.com.br](http://www.portalnaval.com.br)

d) Estaleiro EISA: antigo “EMAQ”, localizado na Ilha do Governador, Cidade do Rio de Janeiro, estabeleceu-se em 1995 nas instalações do anterior, e tradicional construtor naval brasileiro desde 1949.

Mais de 490 embarcações dos mais variados tipos e tamanhos foram construídas nesta instalação para tradicionais clientes do Brasil e do Exterior, incluindo-se ainda o segmento apoio marítimo (*offshore*), portuário, militar e de apoio portuário.

Investindo em equipamentos, tecnologia e instalações, pioneiro em projetos de engenharia naval e participando ativamente do crescimento da indústria naval do país, o EISA possui toda a infra estrutura para construção de navios de até 280 m. Experiência, informatização, profissionais altamente qualificados, layout funcional, tradição e sucesso.

O estaleiro EISA é um estaleiro que trabalha cada vez mais para, em conjunto com seus clientes, levar adiante projetos de sucesso, garantindo tecnologia, segurança e qualidade.

Figura 4 - Estaleiro EISA



Divulgação

Fonte: [www.portalnaval.com.br](http://www.portalnaval.com.br)

e) Estaleiro Renave/Enavi: Fundada em 1974 e situada na Ilha do Viana, na Baía de Guanabara, a RENAVE é o maior estaleiro de reparos navais da América Latina. A empresa executa obras gerais de reparos, jumborização, remotorização, conversão e extensão de vida útil de navios, além de reparos de embarcações flutuando, em qualquer parte do Brasil, estando física e tecnologicamente capacitada a atender navios de até 80.000 Ton.

O estaleiro estabeleceu convênios com empresas de pintura industrial, produtores de tintas, fabricantes de motores à diesel e fornecedores de serviços elétricos e de refrigeração, garantindo, assim, a mais atualizada tecnologia para qualquer tipo de reparo.



A especialização da mão-de-obra é, também, um dos fatores responsáveis pelo desenvolvimento de novos métodos de trabalho e pela elevação dos níveis de produtividade, com redução de custos e prazos e diversificação das linhas de serviços, utilizando recursos computacionais.

A empresa, sob o controle do “Grupo REICON”, agregou as facilidades da ENAVI, transferindo para a Ilha do Viana o dique flutuante “Almirante Guilhem”, bem como todos os equipamentos, o ferramental e os profissionais daquele estaleiro. Operando em associação com a RENAVE, a ENAVI está apta a prestar todos os tipos de reparos e serviços aos armadores, como a revisão de motores principais e auxiliares, de trocadores de calor, caldeiras, sistemas de refrigeração, bombas, etc., além dos serviços rotineiros de docagem.

A ENAVI executa serviços especializados de pintura interna total ou parcial de tanques de carga de navios petroleiros e de transporte de produtos químicos, obedecendo às mais rigorosas especificações dos fabricantes de tintas.

Figura 5 - Estaleiro Renave/Enavi



Fonte: [www.portalnaval.com.br](http://www.portalnaval.com.br)

- f) Estaleiro Vard: antigo “Promar”, é uma grande empresa de construção naval situado na Noruega e de propriedade do grupo italiano Fincantieri que por mais de 200 anos de história marítima já construiu mais de 7.000 embarcações. No Brasil está localizado na Ilha da Conceição em Niterói, Estado do Rio, especializado em embarcações para serviços de exploração e produção de petróleo e gás. A empresa assumiu o controle do estaleiro STX OSV Niteroi, mudando o seu nome para Vard Niterói na década de 2000.



Figura 6 - Estaleiro Vard



Fonte: [www.portalnaval.com.br](http://www.portalnaval.com.br)

g) Estaleiro Inhaúma: antigo “Ishibrás”, situado no bairro do Caju, na Cidade do Rio de Janeiro, arrendado pela Petrobras e operado pela firma EEP.

Além da revitalização de suas instalações, cuja conclusão encontra-se prevista para o primeiro semestre de 2013, a EEP está realizando para a Petrobras a conversão de quatro navios petroleiros nos cascos das futuras plataformas P-74, P-75, P-76 e P-77 que serão destinadas às áreas da Cessão Onerosa, no pré-sal da Bacia de Santos.

Cada Unidade de Produção terá capacidade de processar até 150 mil barris de petróleo/dia e sete milhões de metros cúbicos/dia de gás natural. Esse estaleiro em particular possui o maior dique seco da América Latina com capacidade de navios de até 400.000 ton.

Figura 7 - Estaleiro Inhaúma



Fonte: [www.portalnaval.com.br](http://www.portalnaval.com.br)

h) Estaleiro Itajaí: O Estaleiro Itajaí, localizado na Cidade de Itajaí no Estado de Santa Catarina, que pertence ao grupo espanhol Elcano S.A, é especializado na construção de navios tecnologicamente sofisticados, como gaseiros, químicos, contaieros e de apoio marítimo (*offshore*). Na década de 80, sob o comando da Metalnave, se tornou o pioneiro na construção de navios químico-gaseiros nas Américas.

Figura 8 - Estaleiro Itajaí



Fonte: [www.portalnaval.com.br](http://www.portalnaval.com.br)

i) Estaleiro Navship, O Estaleiro Navship, inaugurado em 2006 e localizado numa área de 220 mil m<sup>2</sup> na margem esquerda do Rio Itajaí-Açu, na Cidade de Navegantes, Estado de Santa Catarina, pertencente ao grupo norte americano “Edison Chouest Offshore”, é especializado na construção de barcos de apoio a plataformas de exploração e produção de petróleo e gás.

Figura 9 - Estaleiro Navship



Fonte: [www.portalnaval.com.br](http://www.portalnaval.com.br)

j) Estaleiro Rio Grande: controlado pelas brasileiras Engevix e Funcef, tem como sócio um grupo de quatro estaleiros japoneses liderados pela Mitsubishi Heavy Industries, além do parceiro tecnológico chinês Cosco, que conta com vasta experiência em construção e conversão de obras *offshore*.

O estaleiro possui o maior dique seco e o maior pórtico do Brasil. Está construindo plataformas de produção (FPSO) para a Petrobras e se encontra em fase de ampliação de suas instalações, com foco na construção das sondas de perfuração.

Figura 10 - Estaleiro Rio Grande



Fonte: [www.portalnaval.com.br](http://www.portalnaval.com.br)

k) Estaleiro Atlântico Sul: criado em 2005, através da sociedade entre os grupos Camargo Corrêa e Queiroz Galvão, tem como sócios e parceiros tecnológicos os estaleiros japoneses IHI e JMU.

O Estaleiro Atlântico Sul (EAS) é o maior da América Latina ocupando uma área de 160 hectares e tem capacidade instalada de processamento de 160 mil toneladas de aço por ano.

EAS tem grande capacidade de processamento de aço e tem em sua lista de referências a construção de navios petroleiros para a Transpetro, a integração e comissionamento de plataformas de produção (FPSO), e a construção de cascos de uma semi-submersível.



Figura 11 - Estaleiro Atlântico Sul



Fonte: [www.portalnaval.com.br](http://www.portalnaval.com.br)

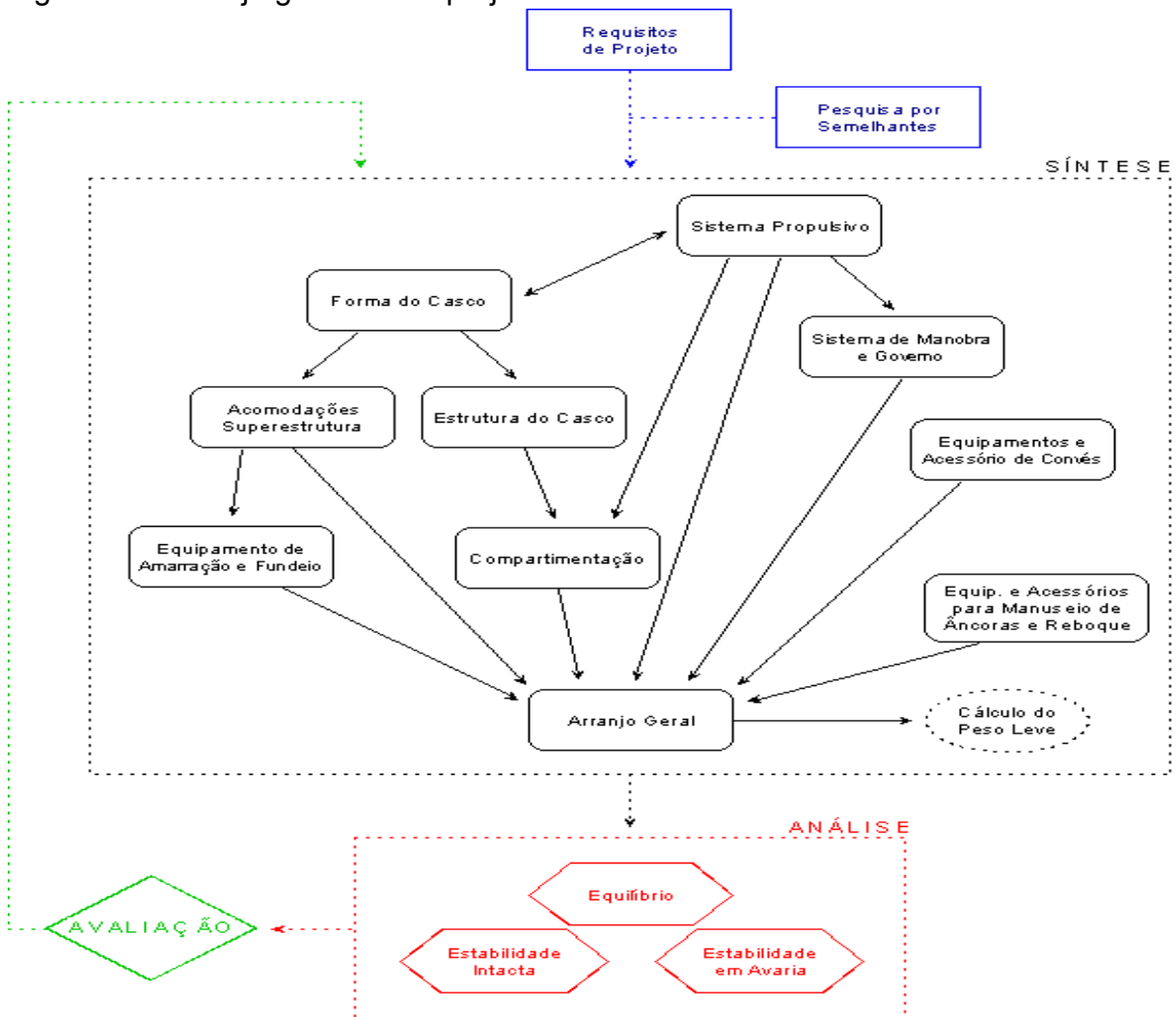
A partir desse cenário, dos principais estaleiros comerciais do País, temos então a chamada indústria de construção e reparos navais, portanto agora podemos entrar nos detalhes da construção propriamente dito, o que veremos a seguir.

## 4 CONSTRUÇÃO, MANUTENÇÃO E OS REPAROS DAS EMBARCAÇÕES

### 4.1 O arranjo geral de um projeto de navio

A metodologia usada no projeto de uma embarcação é definida de acordo com as particularidades de cada projeto. Ela visa organizar as diversas tarefas que compõem um projeto em uma ordem lógica e de dependências. Por se tratar de uma embarcação que presta serviços, que é o caso das embarcações mercantes, é imprescindível que atenda as exigências e recomendações dos clientes, definidos aqui como Requisitos de Projeto. Estas informações juntamente com dados provenientes de pesquisa por embarcações semelhantes são o passo inicial para o projeto. Portanto podemos seguir o seguinte fluxograma de projeto:

Figura 12 - Arranjo geral de um projeto de navio



Fonte: Unidade Didática de Construção e Reparos Navais, CRN 11, CIAGA

## 4.2 A propulsão

Neste caso usaremos a propulsão das embarcações tipo apoio de plataformas de petróleo comumente chamadas de apoio marítimo ou embarcações de *offshore*, devido serem as mais atuais em operação, principalmente no Brasil devido a indústria do petróleo. Em embarcações de apoio marítimo é requisito básico a utilização de sistemas de propulsão redundantes, ou seja, pelo menos dois sistemas propulsivos independentes para o caso de pane em um motor ou quebra de um eixo ou hélice a embarcação não fique à deriva.

A utilização de propulsores de passo variável, isto é, as hélices são móveis e alteram o ângulo por comando remoto, outro requisito básico que aumentar bastante a capacidade de manobra da embarcação, além de elevar o nível do posicionamento dinâmico, ou seja, se posiciona em uma determinada área garantindo a manutenção da posição sem interferência do operador, que só a programa para tal.

Figura 13 - Propulsor de passo variável



Fonte: Unidade Didática de Construção e Reparos Navais, CRN 11, CIAGA.

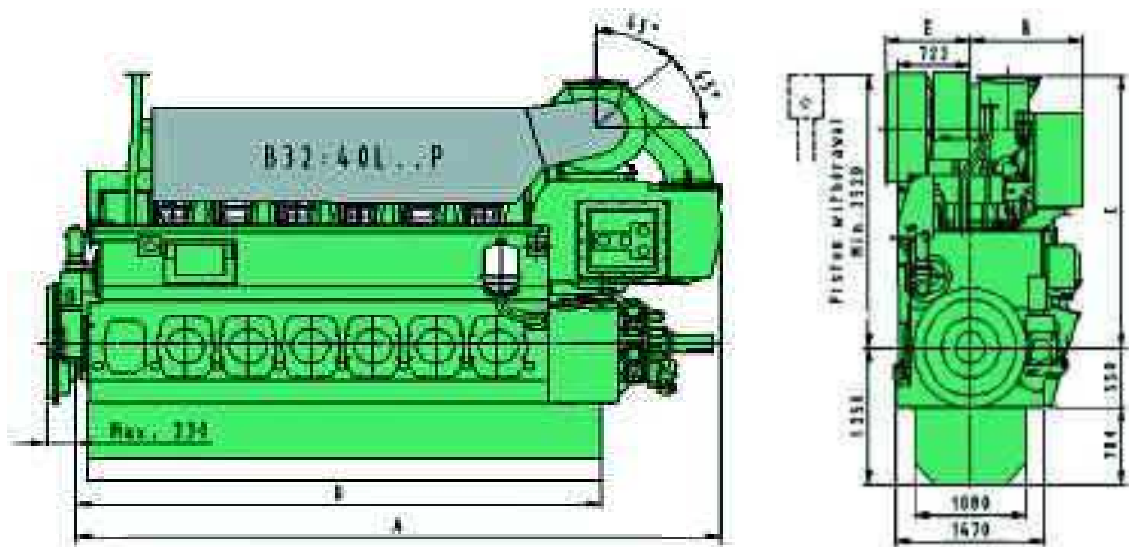
Com base na observação de diversos arranjos de propulsão dos navios semelhantes obtidos, foi definido o arranjo em que a praça de máquinas fica localizada a. O posicionamento da praça de máquinas à vante nessas é devido ao fato da região de popa não ser suficientemente larga para abrigar os motores principais e demais máquinas, desta forma a de praça de máquinas fica mais espaçosa tanto para que sejam feitos reparos quando necessário, como também implicaria em perda de espaço de tanques de carga que transportam para as

plataformas, tal como, combustível, cimento em granel, lama industrial, materiais de uso geral para perfuração, etc.

### 4.3 A motorização

Normalmente os motores a serem utilizados são de média rotação, por serem de médio porte, compactos e possuem grande potência para as condições de mar que serão submetidas, a exemplo da figura abaixo:

Figura 14 - Motor principal



Fonte: Unidade Didática de Construção e Reparos Navais, CRN 11, CIAGA

Na realidade, estes são os equipamentos mais importantes de qualquer embarcação, não só por seu alto valor agregado, mas por definir em que tipo de operação será empregada, pois para cada tipo de emprego de embarcação será definida a potência dos motores de propulsão, bem com os geradores de energia elétrica, a exemplo uma embarcação do tipo 'suprimento' ou comumente chamada de 'supply', que têm a potência bem menor do que uma que opera com manuseio de âncoras que exige um grande esforço devido a esse tipo de operação.

#### 4.4 A forma do casco

A forma do casco é definido de acordo com a finalidade, e emprego da embarcação.

Figura 15 - Forma de casco de AHTS

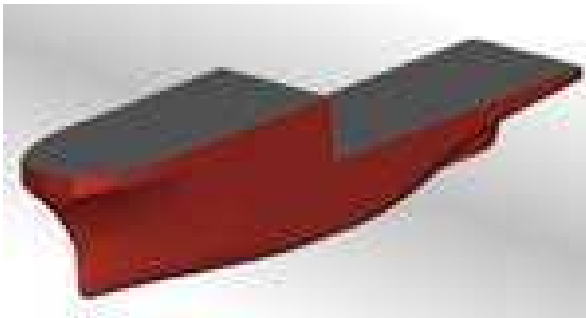


Fonte: Unidade Didática de Construção e Reparos Navais, CRN 11, CIAGA.

Características Hidrostáticas:

Com o casco definitivo já modelado, é calculado através de um software todas as propriedades hidrostáticas e coeficientes de forma:

Figura 16 - Vista superior da Forma de casco de AHTS



Fonte: Unidade Didática de Construção e Reparos Navais, CRN 11, CIAGA.

Figura 17 - Vista inferior da Forma de casco de AHTS



Fonte: Unidade Didática de Construção e Reparos Navais, CRN 11, CIAGA.



Portanto, as geometrias de forma após definidas são também calculadas e determinadas todas as dimensões conforme o exemplo abaixo que é de projeto original de um estaleiro:

Calado de Projeto	6,00_m
Comprimento_Total	80,40_m
Comprimento_entre_Perpendiculares	69,30_m
Comprimento_de_Linha_d'Água	75,90_m
Boca	18,00_m
Pontal_(Convés_Principal)	8,00_m
Pontal_(Convés_Castelo_de_Proa)	15,00_m
Volume	5.567,94_m <sup>3</sup>
Deslocamento_(dens.=1,025_MT/m <sup>3</sup> )	5.706,14_MT
LCB	33,53_m_(1,62%_LPP)
VCB	3,29_m
Área_de_Linha_d'Água	1.207,64_m <sup>2</sup>
LCF	28,74_m
Superfície_Molhada	1.773,90_m <sup>2</sup>
Coeficiente_de_Bloco	0,679
Coeficiente_Prismático	0,684
Coeficiente_de_Seção-Mestra	0,993
Coeficiente_de_Linha_d'Água	0,884

Não cabe aqui, evidentemente, a explicação técnica de cada um desses elementos, pois estaria entrando no mérito de cálculo da engenharia naval, o que não é o caso, esta é somente uma ilustração de dimensões fornecida ao “armador”, ou seja, o proprietário da embarcação, pelo setor de projeto dos estaleiros.

## 4.5 O sistema de governo

Este é o desenho em corte de um leme de uma embarcação:

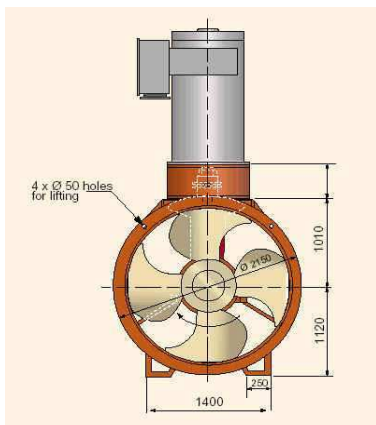
Figura 18 - Vista interior de pá de leme



Fonte: Unidade Didática de Construção e Reparos Navais, CRN 11, CIAGA.

Sistema de governo azimutal, que dispensa o leme pois gira 360° em torno de si.

Figura 19 - Vista frontal de um propulsor azimutal

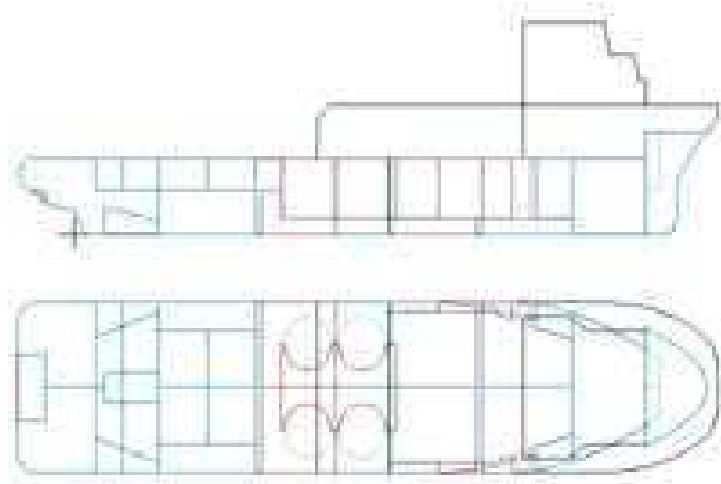


Fonte: Unidade Didática de Construção e Reparos Navais, CRN 11, CIAGA.

## 4.6 A Compartimentação

Com base nos requisitos da Petrobrás para volume e quantidade de tanques e visando um melhor arranjo espacial foram modelados todos os tanques utilizando o espaçamento de cavernas definido na estrutura e posicionando primeiramente a praça de máquinas.

Figura 20 - Vista em corte de um PSV



Fonte: Unidade Didática de Construção e Reparos Navais, CRN 11, CIAGA.

#### 4.7 Superestrutura e acomodações

##### a) Convés Principal

- Vestiário;
- Hospital;
- Lavanderia;
- Compartimento do Incinerador e Unidade de Tratamento de Esgoto;
- 4 camarotes duplos nível marinheiros.

##### b) Convés A

- Refeitório;
- Cozinha;
- Frigorífica (+10oC, +4oC e -25oC);
- Sala de Entretenimento;
- Auditório;
- Escritório;
- Lavabo;
- Compartimento de Armazenamento de Lixo;
- Paio de Armazenamento de Tinta;
- Demais Paióis Internos para Armazenamento.
- para Armazenamento.

## c) Convés B

- 6 Camarotes Duplos Nível Tripulantes;
- 2 Camarotes Simples Nível Tripulantes;
- Compartimento do Ar Condicionado;
- Paioi Externo para Armazenamento.

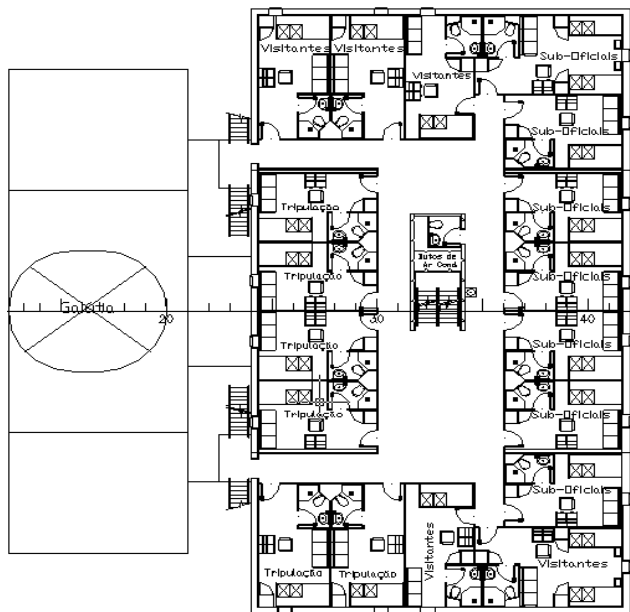
## d) Convés C

- 1 Camarote do Comandante;
- 1 Camarote do Chefe de Máquinas ;
- 2 Camarotes Simples Nível Oficiais;
- 2 Camarotes Duplo para Armador/Cliente;
- Escritório Armador/Cliente;
- Lavabo.

## e) Convés do Passadiço

- Lavabo.

Figura 21 - Arranjo de acomodações



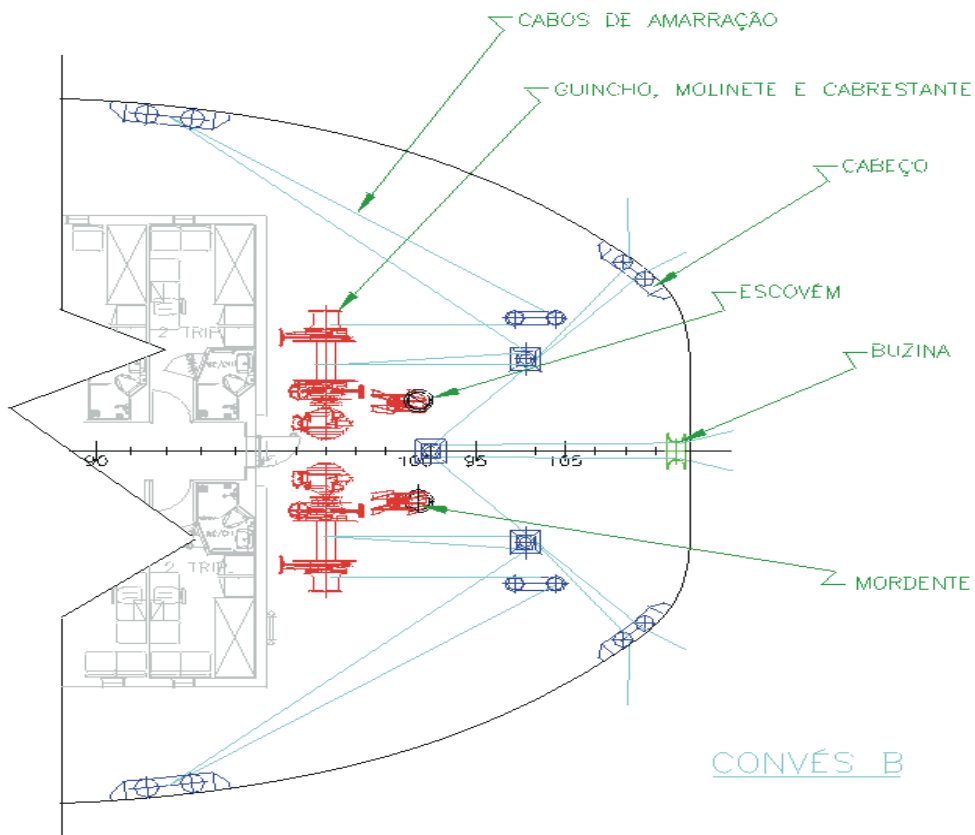
Fonte: Unidade Didática de Construção e Reparos Navais, CRN 11, CIAGA.

#### 4.8 Amarração e fundeio

Utilizando o Numeral de Equipamento calculado, será selecionado através de catálogos de fabricantes os guinchos, molinetes, cabrestantes e mordentes.

Posicionando os equipamentos no convés B, criou-se o arranjo de amarração e fundeio mostrando os cabos, cabeços, buzinas, etc.

Figura 22 - Arranjo de proa

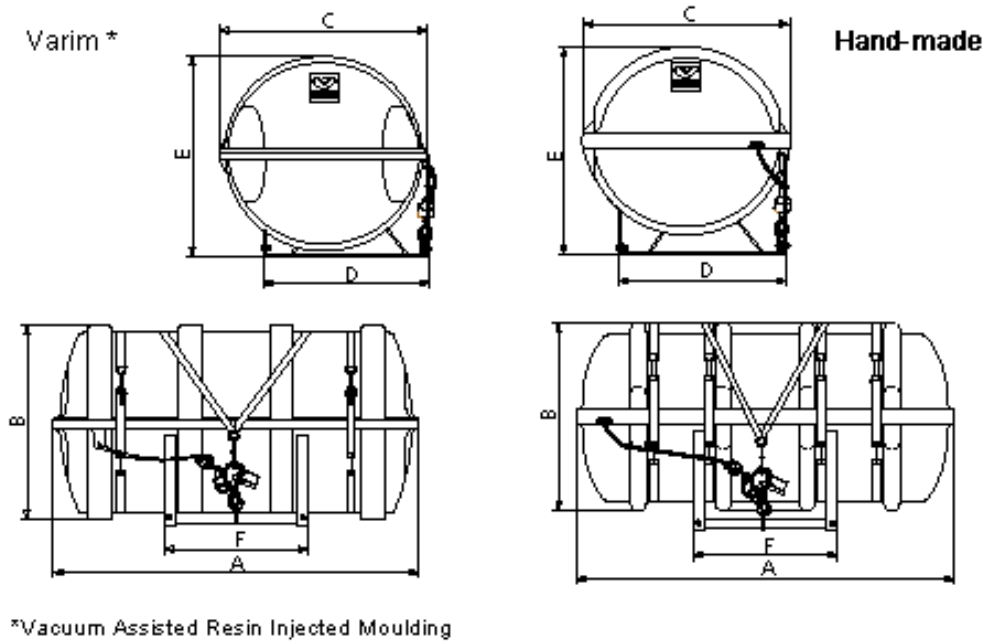


Fonte: Unidade Didática de Construção e Reparos Navais, CRN 11, CIAGA.

#### 4.9 Equipamentos de convés

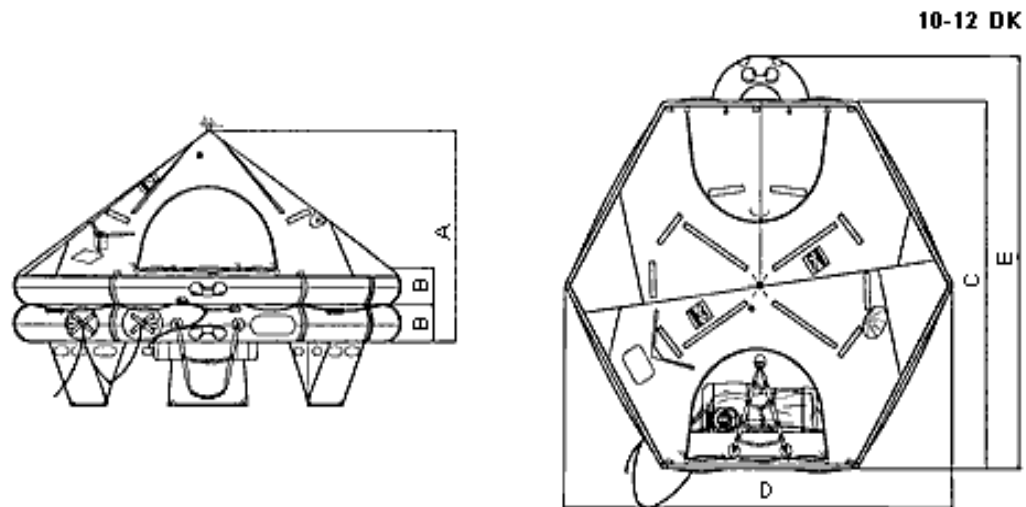
A fim de atender os requisitos do SOLAS, cap. III, parte B, seção I e II, foram definidas as balsas salva-vidas e localizadas em ambos os bordos na região de meia-nau do convés A. Ao todo serão 6 casulos cada um com uma balsa auto-inflável com capacidade para 15 pessoas totalizando o suficiente de balsas para 150% da tripulação (45 pessoas) em cada bordo. A convenção SOLAS trata Salvaguarda da Vida Humana no Mar.

Figura 23 - Arranjo de balsas infláveis



Fonte: Unidade Didática de Construção e Reparos Navais, CRN 11, CIAGA.

Figura 24 - Balsa inflável aberta



Fonte: Unidade Didática de Construção e Reparos Navais, CRN 11, CIAGA

Um guindaste à ré da superestrutura para auxílio no manuseio de cargas no convés. Fabricante *Hydramarine*, modelo HMC LK Knuckle Jib. Capacidade de 10 t com alcance de 12 m e 5 t com alcance de 18m (por exemplo)

Figura 25 - Turco e Bote de Resgate



Fonte: Unidade Didática de Construção e Reparos Navais, CRN 11, CIAGA.

#### 4.10 Peso leve

O peso leve de uma embarcação normalmente é dividida nas categorias descritas abaixo:

- a) *Equipamentos de Governo* - inclui Lemes e Máquinas dos Lemes.
- b) *Equipamentos de Propulsão* - inclui MCP's, Redutoras, Linhas de Eixo, Propulsores, Tubulões.
- c) *Equipamentos de Manobra e DP* - inclui Propulsores Laterais, Propulsor Azimutal e Motores Acionadores.
- d) *Acomodações* - inclui todo os acabamentos (pisos, forração, isolamento, mobiliário, etc.) e equipamentos (ar-condicionado, incinerador, frigorífica, equipamentos de cozinha e lavanderia, banheiros modulares, equipamentos elétricos/eletrônicos, etc.) das acomodações.
- e) *Equipamentos e Acessórios de combate a Incêndio* - inclui Redutoras e Bombas e Monitores.
- f) *Equipamentos de Carga* - Inclui todas as Bombas de Carga e seus Motores Acionadores.
- g) *Equipamentos de Amarração e Fundeio* - inclui Molinetes, Guinchos, Mordentes, Amarras, Âncoras e motores acionadores dos equipamentos.

- h) *Equipamentos de Reboque e Manuseio de Âncoras* - inclui os quatro guinchos com as máquinas acionadoras, rolo de popa, mordedores de cabo hidráulicos e pinos de reboque.
- i) *Equipamentos e Acessórios de Eletricidade* - inclui Gerador de Emergência, Geradores de Eixo, MCA's, Quadros Elétricos, Cabos Elétricos.
- j) *Equipamentos Eletrônicos* - inclui todos os equipamentos de navegação (radares, bússolas, sensores, GPS, etc.), controle, supervisão, comunicação, etc. Estes equipamentos se concentram no convés do Passadiço.
- k) *Equipamentos de Convés* - inclui Guindaste de carga e provisões, Turco e Bote de resgate e Balsas Salva-Vidas.
- l) *Chapeamento Estrutural* - inclui todo o aço do casco (chapeamento de costado e conveses, reforçadores, anteparas, etc.), do castelo de proa e das acomodações.

Com isso pode-se considerar pronto o projeto inicial de construção de uma embarcação, o que é para uma ser para qualquer tipo de embarcação, pois é desse modo que se dá a seqüência de acordos com os princípios da engenharia naval.

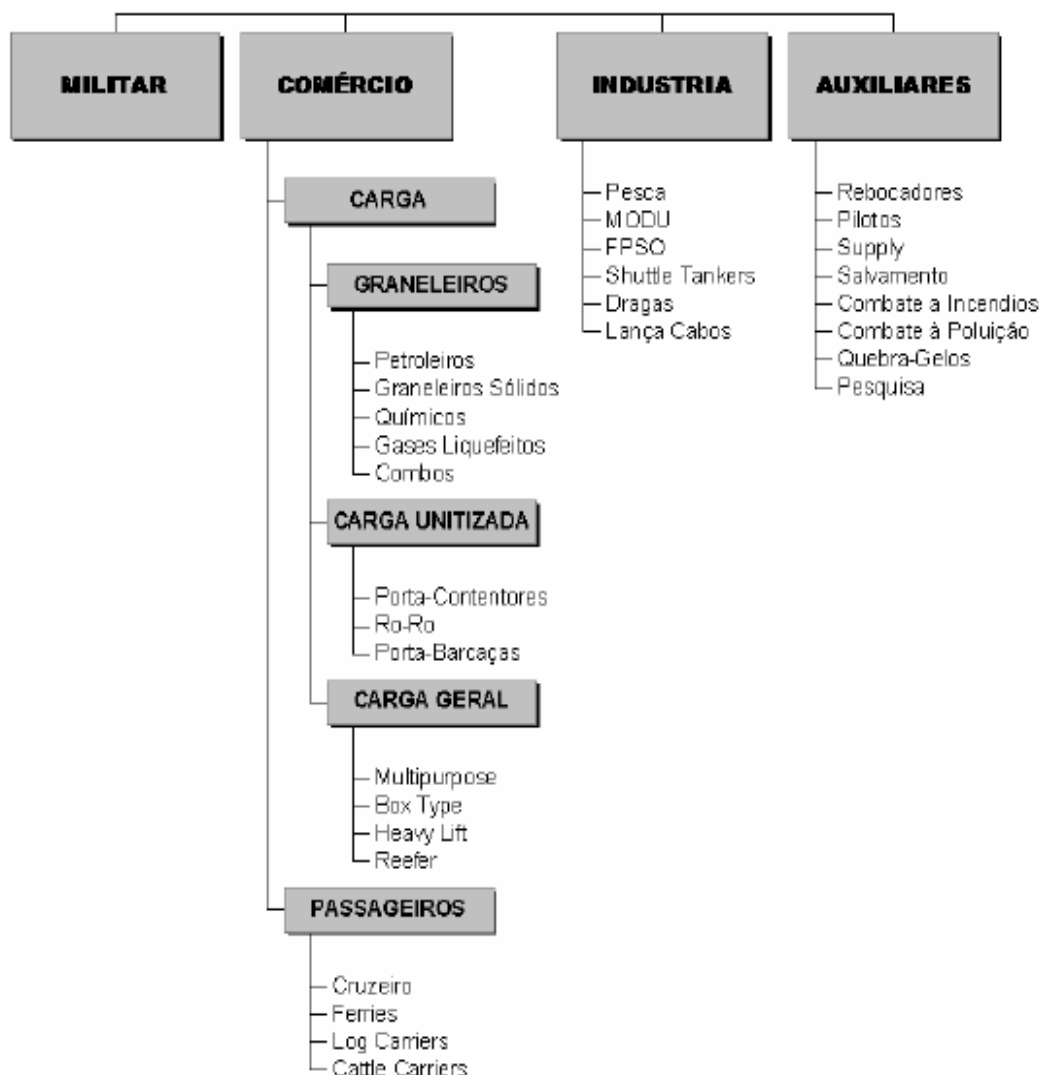
#### **4.11 Os tipos de navios**

Cabe aqui também mencionar os tipos de navios existentes, como o caso das embarcações para o apoio marítimo, dado como exemplo anteriormente, que são para os mais diversos tipos de aplicação usados mundialmente. Portanto a forma mais comum de classificação de navios é de acordo com a sua atividade. O Regulamento Geral das Capitania's cita cinco categorias não-militares: Comércio, Pesca, Recreio, Rebocadores e Auxiliares.

Contudo, para fazer justiça à diversidade de navios existentes, é preferível utilizar uma classificação mais detalhada como a que se mostra na Figura seguinte. Dentro dessa classificação é útil distinguir alguns sub-tipos que referenciam a natureza do tráfego, a forma do casco, o sistema de movimentação de carga, o tipo de sistema propulsor, etc. Neste sub-item veremos os principais tipos e sub-tipos de navios a seguir:



Figura 26 – Arranjo de classificação de navios



Fonte: Unidade Didática de Construção e Reparos Navais, CRN 11, CIAGA

Com este *diagrama de classificação* podemos ter uma idéia geral das qualificações de todos os navios, pois praticamente muito pouco muda essas especificações na indústria naval no mundo.

#### 4.12 A manutenção e o reparo naval

Aqui no Brasil o maior estaleiro de manutenção e reparos da América Latina e um dos maiores do mundo dedicado exclusivamente para essa atividade é o Estaleiro Renavi/Enavi, localizado na Ilha do Viana na baía de Guanabara, na da Cidade de Niterói no Estado do Rio de Janeiro, conforme já citado na página 22,

sub-item 3.7, e procede reparos tanto na parte de maquinários de diversos tipos de embarcações, e principalmente em reparos na parte estrutural que se configura desde a simples troca de seções de chapeamento do casco ou superestrutura em geral, até a reconstrução parcial ou total de partes das embarcações, ex: seção de proa, de ré, etc.

A maior atividade da manutenção nos cacos de navios é justamente a chamada docagem em seco que se configura por posicionar uma embarcação em uma área específica chamado de dique seco que consiste numa espécie de represa em que a embarcação é conduzida ao seu interior, e depois de devidamente equilibrada é fechada uma comporta ou eclusa e é esvaziada por sistemas de bombas até que a embarcação assente o casco sobre dormentes, chamados na indústria naval de picadeiros, e então após esse procedimento, é dado início aos trabalhos, principalmente da limpeza da parte do casco que está sempre submersa (obras vivas), como também do tratamento e manutenção de válvulas de fundo, propulsor (hélice), etc.

Sendo assim o trabalho da manutenção e reparos das embarcações é importantíssimo para a indústria naval, não só a construção em si, pois esse setor é que garante a sobrevivência útil das embarcações, garantindo milhares de empregos direta e indiretamente, como também para os proprietários (armadores), que garantem os seus investimentos e patrimônios de alto valor, no qual é caso de suas frotas de navio.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A indústria de construção naval do mundo inteiro e os fabricantes de equipamentos para o setor, acompanham com interesse o mercado que mais tem se desenvolvido nos últimos anos, tanto na construção de navios como nas encomendas de sondas e plataformas para exploração marítima de petróleo, na camada pré-sal. "Todo o empresariado e comércio marítimo internacional estão de olho no Brasil, porque somos o mercado que mais cresce", segundo o presidente da Associação Brasileira das Empresas de Construção Naval e *Offshore* (Abenav), Augusto Mendonça. Ele afirma, ainda, que "a construção naval do país está em franca expansão e vai ajudar na recuperação da indústria em geral". Como exemplo, citou que na época áurea da indústria naval no país, na década de 1970, os estaleiros empregavam 40 mil pessoas; atualmente, são 60 mil empregos diretos e "vamos ultrapassar 100 mil dentro de três anos, no máximo", em razão, principalmente, da construção em andamento de mais sete estaleiros.

A frota brasileira contabiliza 397 embarcações (navios de longo curso, de cabotagem e de navegação interior), mas a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq) estima demanda para mil embarcações até 2020. Necessidade, portanto, de mais 600 embarcações, principalmente para atender a exploração marítima de petróleo e gás. A demanda exige investimentos de aproximadamente R\$ 55 bilhões nos próximos cinco anos, de acordo com estimativa do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Os números da Antaq mostram que o Brasil tem hoje a quarta maior frota do mundo e é o terceiro mercado em produção, já como resultado da reativação possibilitada pela estabilidade financeira e pela decisão política de recuperar a indústria naval. Setor que foi "duramente sacrificado" nas décadas de 1980 e 1990 por causa de problemas políticos e econômicos que determinaram, inclusive, o fim de uma das maiores empresas mundiais de navegação, a centenária Lloyd Brasileiro. Hoje, porém, os tempos são outros, e os estaleiros voltaram à ativa com mais investimentos e reativação da navegação de cabotagem (costeira), durante anos relegada ao abandono, e complementa Augusto Mendonça, dizendo que o cenário de agora mostra que "a indústria naval está preparada para crescer, porque existe mercado, temos incentivo governamental, apoio da Petrobras e participação

do sistema financeiro”. Na opinião dele, o Programa de Modernização e Expansão da Frota (Promef), lançado em 2004 pela Transpetro, subsidiária da Petrobras, foi o grande responsável pela revitalização da indústria naval brasileira, a partir da encomenda de 49 embarcações a estaleiros nacionais, com índice de nacionalização mínima de 65% e investimentos de R\$ 10,8 bilhões até 2016. Cronograma reforçado há três meses, quando a Petrobras anunciou investimentos de US\$ 180 bilhões, até 2020, para construção de 105 plataformas de produção e sondas de perfuração, 542 barcos de apoio e 139 petroleiros.

Esses são planos para garantir o futuro da indústria naval, mas o setor já tem o que colher do Promef, posteriormente encampado pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). O Estaleiro Mauá (item 3.7, pág. 23), de Niterói, no Estado do Rio de Janeiro, já entregou os navios Celso Furtado e Sérgio Buarque de Holanda, e o Estaleiro Atlântico Sul (EAS), na Cidade de Ipojuca, no Estado do Pernambuco, lançou ao mar o navio João Cândido, no final de maio último, com atraso de 20 meses em relação ao prazo combinado. A Transpetro espera receber mais três navios ainda este ano.

Em vista desse crescimento, os estaleiros estão cooperando não só para a retomada da Indústria Naval como também para o meio Mercante que esteve adormecido por alguns anos, mas que está reagindo às intempéries do passado. Este trabalho cujo tema foi o papel dos estaleiros nacionais na manutenção dos meios mercantes, propôs-se a pesquisar de que maneira a retomada dos estaleiros brasileiros contribui na manutenção da frota mercante, considerando que no passado recente a Indústria Naval, como também o meio Mercante, estiveram em declínio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

História Econômica da Construção Naval no Brasil: formação de aglomerado e Performance Inovativa. *Economia*, Brasília(DF), v.12, n.2, p.309–336, mai/ago 2011.

BRASIL. Coleção de Leis do Império, Brasil, 1862.

BRASIL. Almanak Laemmert, 1857 a 1867.

SERVIÇO DE DOCUMENTAÇÃO GERAL DA MARINHA. Mendonça, Mário F. e Vasconcelos, Alberto. 3ª edição. Rio de Janeiro. SDGM. 1959. p. 19-20.

NAVIOS antigos da Marinha Brasileira. Disponível em:  
<<http://www.crl.uchicago.edu/info/brazil/pindex.htm>>. Acesso em: 07 jun. 2014.

ATUAIS estaleiros em operação no Brasil. Disponível em:  
<<http://www.portalnaval.com.br>>. Acesso em: 20 jul. 2014.