

# A EVOLUÇÃO DA ENGENHARIA NAVAL NO BRASIL\*

ARMANDO DE SENNA BITTENCOURT  
Vice-Almirante (EN-Ref<sup>2</sup>)

---

## SUMÁRIO

Introdução

O transporte aquaviário e a necessidade da construção naval no país

Primeiro ciclo – dos tempos coloniais até meados do século XIX

Segundo ciclo – de meados do século XIX ao início do século XX

Terceiro ciclo – das décadas de 1930 e 1940

Quarto ciclo – das décadas de 1960, 1970 e 1980

A fase atual

Conclusão

## INTRODUÇÃO

O futuro do Brasil depende do mar e de suas hidrovias interiores. A maior parte do comércio internacional brasileiro se faz por via marítima; o petróleo é principalmente extraído do fundo do mar; o interior do País produz enormes safras agrícolas,

que precisam escoar pelas hidrovias interiores para chegarem aos portos para se transformar em riqueza; ocorre, no mundo, um grande incremento na produção de alimentos, por meio da piscicultura e de outras culturas aquáticas; e existe atualmente à disposição dos brasileiros uma área submersa do porte de uma nova Amazônia,

---

\* Reprodução da aula magna do curso de especialização em Engenharia Naval, realizada na Universidade Federal da Bahia em outubro de 2009.

na Zona de Econômica Exclusiva e na plataforma continental do Brasil. A Marinha terminou o levantamento desta área, chamada de “Amazônia Azul”, e já apresentou o resultado de seus estudos à Organização das Nações Unidas (ONU).

Muito precisa ser feito para que o País possa alcançar seu destino no mar e em suas vias interiores navegáveis. Acredito que não faltarão oportunidades de participar dessa grande aventura para quem se dedicar à especialização em Engenharia Naval.

Bem-vindos, portanto, a este maravilhoso mundo novo, que está chegando para ser usufruído, em benefício de todos os brasileiros. Transformar, no entanto, essa oportunidade em riqueza somente se tornará possível com muito empenho, mas também com competência para obter resultados dos esforços empreendidos. Daí a importância das universidades, como a Universidade Federal da Bahia, que forma profissionais, dando-lhes a oportunidade de adquirir os conhecimentos necessários para produzir esses resultados. Mas cada um dos senhores tem a responsabilidade de aprender e se tornar capaz de gerar prosperidade, para si próprio e para os outros brasileiros. Aproveitem esta magnífica oportunidade que têm na vida e, mais tarde, realizem-se com a experiência profissional e os resultados obtidos.

### **O TRANSPORTE AQUAVIÁRIO E A NECESSIDADE DA CONSTRUÇÃO NAVAL NO PAÍS**

Não há dúvida de que o comércio brasileiro, principalmente o internacional, devido a

seus produtos mais importantes necessita de uma parcela considerável de transporte aquaviário eficiente, corretamente integrada às outras modalidades de transporte.

Nada pode ser analisado isoladamente nesse sistema, pois os componentes dependem um do outro. São de grande importância para o bom êxito do transporte aquaviário a existência de:

- portos e terminais devidamente equipados e operados;
- vias navegáveis, marítimas e interiores, bem sinalizadas e seguras;
- um sistema logístico eficiente, para que os materiais estejam disponíveis onde e quando se deseja;

• um sistema multimodal de transporte adequado, para que as cargas cheguem rápido e eficientemente a seus destinos; e

• uma boa legislação, correta e eficazmente aplicada, para que não ocorram conflitos sem solução e demoras desnecessárias.

Além dessas condicionantes, existe um

ambiente econômico internacional, cada vez mais influente, que não pode ser ignorado, pois desempenha papel importante.

Como consequência dessa complexidade, em que o transporte aquaviário é apenas um dos componentes de um grande sistema, imerso num ambiente econômico internacional “globalizado”, é imprescindível a intervenção do Governo, para planejar e propiciar seu desenvolvimento. Há bons motivos para que o Governo se interesse por seu bom funcionamento, como veremos a seguir.

No Brasil, existia um total de despesas em fretes da ordem de 6 bilhões de dólares

**Aumentar, modernizar e dar rentabilidade à frota mercante nacional, para que ela tenha uma participação maior no transporte de mercadorias, precisa ser uma prioridade brasileira**

americanos, no qual os navios brasileiros tinham uma participação de menos de 4% em 2004. Agora, essa despesa já alcança aproximadamente 16 bilhões, e a participação brasileira continua a ser pequena.

Existe, portanto, um *deficit* que é crescente. Aumentar, modernizar e dar rentabilidade à frota mercante nacional, para que ela tenha uma participação maior no transporte de mercadorias, precisa ser uma prioridade brasileira. A construção naval no País poderá contribuir para esta meta, com as vantagens de gerar empregos, inclusive para os senhores, e trazer desenvolvimento tecnológico, que também servirá para que os senhores se desenvolvam profissionalmente, realizando-se como pessoas e passando a valer mais como profissionais.

É verdadeiramente incrível como se chegou a essa situação. Na década de 1980, a capacidade de transporte da frota brasileira atingiu 9,2 milhões de toneladas de porte bruto, e a participação de navios brasileiros na geração de fretes chegou a mais de 20%, passando, depois, a regredir, praticamente até os dias de hoje. Os empregos no setor, evidentemente, foram minguando. Foram mais de 20 anos de descaço, que somente começa a ter atenção governamental renovada mais recentemente.

A existência de uma Marinha Mercante nacional de porte, no entanto, não seria essencial para a eficiência do transporte aquaviário no Brasil, na opinião de algumas pessoas. Isto até poderia ser verdade, considerando a existência de uma economia mundial “globalizada”. Alguns países escolheram outras estratégias para realizar seu transporte aquaviário. Os Estados Unidos da América, por exemplo, possuem relativamente poucos navios com sua bandeira, preferindo utilizar navios de “bandeira de conveniência”, principalmente de países como o Panamá e a Libéria, em sua Marinha Mercante. Os navios de bandeira

americana que possuem, em geral no serviço de cabotagem, têm em seus projetos muitas características que visam à sua mobilização para emprego em guerras e crises em tempos de paz. Mas nações desenvolvidas sabem e podem defender seus interesses também em tempos de paz.

As “bandeiras de conveniência” são outro complicador no transporte marítimo. São países que aceitam o registro de navios, que passam a utilizar não apenas suas bandeiras, mas também a legislação neles em vigor. Evidentemente, ter navios gera receitas para eles. Por outro lado, os navios de “bandeira de conveniência” ficam sujeitos a legislações trabalhistas menos rigorosas e a impostos e outras exigências mais brandos, tornando-se mais competitivos. É claro que tudo isso tem seus inconvenientes, e a Organização Marítima Internacional (IMO) vem, aos poucos, disciplinando a situação, por meio de recomendações de segurança e treinamento que são, depois, incorporadas à legislação de todos os países.

Manter uma Marinha Mercante de certo porte, seguindo um planejamento nacional, é, porém, uma estratégia sensata para um país como o Brasil. Isto, além de reduzir a evasão de divisas com fretes, permite estabelecer estratégias comerciais independentes. Não sei se lembram, há alguns anos, que, quando o Brasil aumentou seu volume de exportações, faltaram contêineres. Não adiantava fabricar contêineres, porque não eram eles que estavam faltando, mas sim navios estrangeiros interessados em vir ao País, com espaços vazios para levar o volume de exportação superior ao de importação, tendo em vista outros interesses que tinham naquela época. O Brasil havia perdido o controle do transporte marítimo integrado a seu comércio internacional.

A construção naval e a existência de uma Marinha Mercante nacional contribu-

em para que essa situação possa ser evitada, permitindo a disponibilidade de navios e embarcações adequados às cargas a serem transportadas e às vias navegáveis a serem utilizadas. Obter os navios necessários por meio de uma construção naval nacional não é uma opção obrigatória, mas apresenta vantagens no caso brasileiro, em que criar empregos e desenvolvimento tecnológico é muito importante.

A construção naval é subsidiada, de formas diversas, na maioria dos países que a possuem, por saber que seus resultados, mesmo quando são financeiramente desfavoráveis, são apenas parcelas de um resultado total, que, em termos econômicos e sociais, pode ser mais importante para a nação. Algumas até mesmo escolheram a construção naval própria como parte de sua estratégia de desenvolvimento industrial. Trata-se de uma atividade que, em termos de geração de empregos, pode-se estimar uma proporção de cerca de 5:1, ou seja, para cada operário no estaleiro tem-se cinco empregos na indústria de navieças e outros setores envolvidos. Além disso, é uma excelente geradora de mão de obra qualificada. Um bom encanador da construção naval, por exemplo, é um excelente encanador para obras de construção de prédios. Um bom técnico da construção naval pode ter, também, aplicação em outras áreas. Conheço um que se dedicou, com bom êxito, ao projeto de mobiliário sob medida para ambientes com restrições de espaço, que se assemelham aos compartimentos de bordo.

Não cabe, aqui, discutir as dificuldades e complicações que levaram ao declínio da Marinha Mercante nacional e da construção naval no País nos últimos 20 anos.

A consciência da importância de um Poder Marítimo nacional forte – o Poder Naval é uma parcela, a militar, deste Poder Marítimo – ainda é pouco compreendida

pela maioria dos brasileiros. Quanto a isso, muito pode ser feito, e acredito que meu propósito mais importante, como diretor, na Diretoria do Patrimônio Histórico e Documentação da Marinha, é difundir a consciência marítima no País.

Paradoxalmente ao fato de que a prosperidade dos cidadãos brasileiros sempre dependeu de um sistema de transportes eficiente, do qual a modalidade aquaviária é imprescindível, o País não deu, em sua história, uma atenção persistente ao desenvolvimento de sua Marinha Mercante e construção naval. Alternaram-se fases de incentivo e progresso com fases de abandono e decadência, formando ciclos de desenvolvimento. Como o desenvolvimento tecnológico mundial é contínuo, após cada fase de decadência, foi necessário um esforço e uma despesa em investimentos e treinamento para voltar a progredir.

Identificam-se, no passado, quatro desses ciclos completos de desenvolvimento da construção naval no País:

- Primeiro: dos tempos coloniais até meados do século XIX, quando se construíram navios veleiros de madeira, com tecnologia inicialmente portuguesa, a qual foi superada pelos desenvolvimentos que redundaram das “revoluções”, chamadas “Científica” (séculos XVII e XVIII) e “Industrial” (séculos XVIII e XIX).

- Segundo: da segunda metade do século XIX ao início do século XX – cujo apogeu ocorreu no terceiro quarto desse século –, quando construíram nos estaleiros nacionais navios parcialmente de ferro, muitos projetados por brasileiros, alguns com máquinas a vapor também construídas no País.

- Terceiro: as décadas de 1920, 1930 e 1940, quando a Segunda Guerra Mundial estimulou a construção de navios de guerra nacionais, sendo depois a atividade paralisada.

• Quarto: as décadas de 1960, 1970 e 1980, quando diversos incentivos governamentais permitiram o crescimento da Marinha Mercante nacional e o desenvolvimento de uma indústria naval – que chegou a ocupar o sétimo lugar entre os principais construtores navais do mundo, com 7% da produção total, sendo a segunda em capacidade de processamento de aço, tendo também ocorrido a construção e o projeto de navios de guerra no País – sendo, depois, descontinuados os incentivos.

Atualmente, a demanda do serviço *offshore* do transporte de petróleo e do transporte de cabotagem exige navios modernos e eficazes. Iniciou-se, consequentemente, uma nova fase de construção naval no Brasil, em que se tem esperança de continuidade.

### PRIMEIRO CICLO – DOS TEMPOS COLONIAIS ATÉ MEADOS DO SÉCULO XIX

A construção naval europeia no Brasil data do início da colonização portuguesa. As primeiras embarcações de tradição europeia construídas em território brasileiro foram, muito provavelmente, os dois bergantins feitos no Rio de Janeiro, por ocasião da primeira expedição colonizadora, de Martim Afonso de Souza. Nessa viagem também vieram das ilhas oceânicas portuguesas os colonos que se instalaram em São Vicente em 1531, conhecedores da tecnologia da agroindústria açucareira, que tornou economicamente viável a colonização.

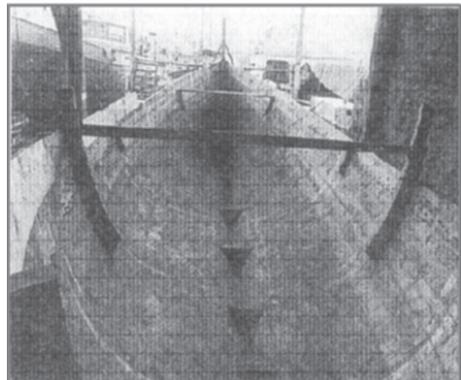
O primeiro estaleiro em território brasileiro, a Ribeira das Naus de Salvador, foi fundado oficialmente pelo governador-geral D. Francisco de Souza, no final do século XVI. Mas este estabelecimento industrial já existia desde o governo de Tomé de Souza, que trouxe, em 1549, um mestre, carpinteiros navais, calafates e um ferreiro.

As três indústrias pioneiras no Brasil são a açucareira, com seus engenhos; a naval, com seus estaleiros; e a da fabricação de telhas, com suas olarias. Consta que os senhores de engenho reclamaram do novo estaleiro, que competia pela escassa mão de obra disponível na região. O estaleiro de Salvador, depois Arsenal de Marinha da Bahia, no entanto, progrediu e foi o principal estabelecimento de construção naval no Brasil até meados do século XIX, tendo construído muitos grandes navios veleiros de madeira.

Evidentemente, já existia a construção de embarcações indígenas, mas são construções muito primitivas, de um só tronco escavado – igara em tupi –, ou da casca de uma árvore – ubá. A embarcação composta de vários componentes e a embarcação construída pelo método de “esqueleto rígido”, ou seja, da construção dos componentes da estrutura interna – quilha, cavernas, vaus e outros – antes do costado – o que permite o controle completo da forma do casco – são de origem europeia.

Nesse período, diversos estaleiros também construíram embarcações ao longo da costa brasileira – algumas importantes, como, no Rio de Janeiro, no século XVII, o famoso Galeão *Padre Eterno*.

Dos vários arsenais de Marinha que se desenvolveram no Brasil, destaca-se o do Rio de Janeiro, fundado pelo vice-rei Con-



Costado rígido



Esqueleto rígido – Primeiro é construída a estrutura, depois se acrescenta o costado

de da Cunha, em 1763. O Rio ganhara importância com a descoberta, em 1692, do ouro de Minas Gerais, por ser o principal porto da Colônia próximo da região aurífera. Esse arsenal construiu apenas uma nau (navio de linha), no século XVIII, a *São Sebastião*, e dedicou-se principalmente à reparação naval, após a chegada da corte portuguesa, em 1808. Ele, porém, ganhou importância crescente a partir da Independência, inicialmente por estar o Arsenal da Bahia nas mãos dos portugueses e por ser o Arsenal da Corte na capital do Império.

Um feito notável dos portugueses na construção naval foi a experimentação que realizaram para utilizar as madeiras. Existiam excelentes madeiras nas matas brasileiras, como o tapinhoã, a peroba, a massaranduba, os ipês, o angelim, o vinhático, a sucupira e o pau-d'arco. Elas eram adequadas para partes diferentes dos navios. Havia também a época e a hora certa de cortar a árvore e a forma correta de secar e armazenar. Sem dúvida, toda uma tecnologia de emprego de materiais, que foi cuidadosamente desenvolvida.

Nessa época, o projeto dos navios obedecia a métodos empíricos. No século XVI e boa parte do XVII, seguia princípios de harmonia de proporções típicas do Renascimento europeu, com origem na Antiguidade Clássica. Os portugueses, no entanto, padronizaram seus navios. Essa padronização era feita por meio de regimentos, com regras relativamente simples, destinados aos mestres e carpinteiros navais,

que, portanto, não precisavam conhecer o método de projeto, bastando utilizar as regras para construir o navio do tipo e do porte desejados.

Ainda se constroem embarcações típicas no Brasil sem desenhos, utilizando, como na Bahia, “graminhos” – que não têm a ver com os graminhos de origem medieval empregados pelos portugueses –, que são riscos em um pedaço de madeira que permitem reproduzir projetos empíricos dessas embarcações.

Cabe, no entanto, observar que muitas dessas embarcações típicas brasileiras, desenvolvidas empiricamente, têm comportamento complexo, cuja análise teórica, quanto à hidrodinâmica e à estabilidade dinâmica, é muito interessante e difícil. Um bom exemplo é a jangada de paus nordestina, cujos toros são arrançados em uma disposição que favorece o escoamento, quando se movimenta, e em que o jangadeiro, que tem seu corpo incorporado ao veículo, pode também alterar a posição do mastro, deformá-lo e molhar a vela, para melhor aproveitar o vento.

No século XVIII, passou-se a utilizar desenhos de planos de linha para construir o casco das embarcações construídas pelos estaleiros. As regras empíricas de construção se mantiveram praticamente inalteradas, apesar da “Revolução Científica”.

O século XIX é um período de grandes mudanças tecnológicas. Nele a tecnologia começou a evoluir de forma cada vez mais acelerada. No seu início, a totalidade dos navios era constituída por veleiros, cujo principal material de construção era a madeira. Em meados desse século, muitos dos navios já eram propulsionados por hélices acionadas por máquinas a vapor. Os navios de guerra passaram também a proteger o costado com couraças de ferro e depois foram construídos com cascos de ferro. As velas foram mantidas por precaução e economia de carvão combustível até seu total desaparecimento, mais tarde, com a maior confiabilidade nas máquinas. Ocorreram também modificações nos estaleiros, e a construção no Brasil, onde não se desenvolveu tecnologia para acompanhar a “Revolução Tecnológica”, que ocorria em países do Hemisfério Norte, tornou-se obsoleta.

## SEGUNDO CICLO – DE MEADOS DO SÉCULO XIX AO INÍCIO DO SÉCULO XX

Foi preciso importar tecnologia da Europa. Isso ocorreu principalmente trazendo técnicos e engenheiros estrangeiros e enviando brasileiros para aprenderem as novas tecnologias necessárias à construção de navios no País.



**Arsenal de Marinha da Corte, ou do Rio de Janeiro**

Entre 1840 e 1865, dois principais estaleiros se modernizaram. Um foi o Arsenal de Marinha da Corte, no Rio de Janeiro, e o outro, o Estaleiro da Ponta d’Areia, em Niterói, este de capital privado, controlado pelo futuro Visconde de Mauá.

A modernização do Arsenal de Marinha da Corte se iniciou principalmente com a contratação do engenheiro alemão Guilherme Weinschenk, em 1840. Começaram a adquirir novos equipamentos. Seguiram-se outros estrangeiros. Em 1852, assumiu a Diretoria de Construções Navais o engenheiro naval brasileiro Napoleão Level, que se formara na Europa. Em 1865 outros engenheiros brasileiros, também formados na Europa, especializados em mecânica, co-



Jangada de paus, com mastro móvel

meçaram a assumir as oficinas, como os oficiais de Marinha Carlos Braconnot e Antônio Gomes de Matos. Muitos dos navios construídos passaram a ter máquinas alternativas projetadas e construídas no Arsenal.

Napoleão Level foi o maior engenheiro naval brasileiro de seu tempo. Projetou e gerenciou a construção de vários navios, inclusive os encouraçados (*ironclads*) para a Guerra da Tríplice Aliança contra o Paraguai (1865-1870). Sem eles seria impossível ultrapassar as fortificações paraguaias das margens dos rios. Destes, os monitores foram os mais notáveis, pois eram o que havia de mais moderno na tecnologia naval para a guerra. O engenheiro sueco Ericsson inventara e construíra o USS *Monitor* para a Marinha dos Estados Unidos, na Guerra Civil Americana (1861-1865). Seu navio enfrentara o Encouraçado CSS *Virginia*, ex-*Merrimack*, em Hampton Roads. Os resultados desse combate e dos acontecimentos anteriores tornaram obsoletos os principais navios de guerra que constituíam as esquadras existentes. Cinco anos depois Level se inspirou nesse projeto de Ericsson para criar os seis monitores brasileiros da classe *Pará*, que contribuíram significativamente para ven-

cer essa guerra, onde os rios eram as principais vias de comunicação.

O Estabelecimento de Fundação e Estaleiro da Ponta d'Areia foi uma iniciativa do futuro Visconde de Mauá. Foi o maior estaleiro da América do Sul, com aproximadamente mil operários em 1857. Construiu 72 navios de 1846 a 1857. No início, a maioria de seus engenheiros e especialistas era estrangeira. O engenheiro inglês Thomas Dodgson foi o projetista de vários dos navios.

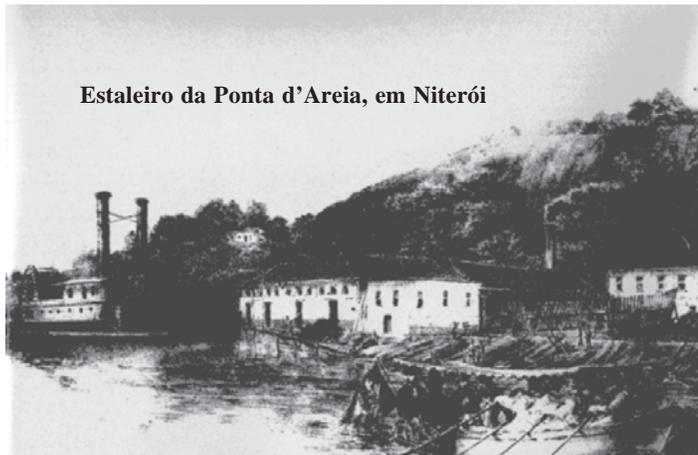
Havia também vários estaleiros menores, no Rio de Janeiro, na Bahia e em outras cidades, além de vários arsenais de Marinha de menor importância tecnológica.

Ocorreu um desenvolvimento tecnológico brasileiro interessante em 1869, que teve repercussão no exterior. O engenheiro Trajano de Carvalho criou uma forma de carena que dava à parte submersa do navio melhor eficiência, possivelmente para certas relações de comprimento e velocidade, usuais na época. As formas de casco inventadas por Trajano foram utilizadas na construção de navios no Brasil e na Grã-Bretanha e figuraram em destaque na Exposição de Viena, em 1873.

O Arsenal de Marinha da Corte, ou do Rio de Janeiro, foi notável entre 1865 e 1890,

tendo, inclusive, lançado ao mar, em 1890, o Cruzador *Tamandaré*, com 4.537 toneladas de deslocamento e aproximadamente 96 metros de comprimento, o maior navio de guerra construído no Brasil até hoje, e cujo porte somente foi ultrapassado por um navio mercante construído no País, na década de 1960. Já era, porém, um navio com-

Estaleiro da Ponta d'Areia, em Niterói



pletamente obsoleto para a guerra no mar. O Arsenal sofreu seriamente com a crise financeira do início da República e mais ainda com a Revolta da Armada de 1893.

Os desenvolvimentos tecnológicos do final do século XIX e início do XX acumularam uma grande quantidade de inovações, como a utilização de aço para o casco e outras. Nos primeiros anos do século XX, os britânicos lançaram ao mar o Encouraçado HMS *Dreadnought*, um projeto tão inovador que criou a classificação de *dreadnought* para todos os encouraçados que seguiam seus critérios de projeto e que classificou todos os grandes navios de guerra anteriores como *pré-dreadnoughts*. Foi o tipo de encouraçado (*battleship*) que participou da Primeira Guerra Mundial e, com modernizações, do início da Segunda Guerra, até ser substituído como navio capital das esquadras pelo porta-aviões, na Campanha do Pacífico.

Os estaleiros brasileiros estavam novamente ultrapassados tecnologicamente, e não havia uma indústria nacional para respaldá-los, pois o Brasil tinha economia quase totalmente agrícola nessa época.

### TERCEIRO CICLO – DAS DÉCADAS DE 1930 E 1940

Antes de 1930, foram construídos alguns navios no País, como os grandes veleiros (*clippers*) *Brasil* e *Itália*, de 3.200 t de deslocamento, para a Marinha Mercante (Lloyd Nacional). Foram entregues em 1919 e 1920, respectivamente. Os cascos eram de madeira e o projeto de um oficial de Marinha, Enge-

neiro Naval Júlio Regis Bittencourt, que havia cursado na Grã-Bretanha e que veio a ser o construtor mais importante desse período.

Alguns estaleiros privados, dos quais se destaca o da Ilha do Viana, da Companhia Nacional de Navegação Costeira, também construíram. Os dois navios da Costeira, lançados em 1919 e 1922, tinham casco de aço e deslocavam 3.500 t. A falta de siderúrgicas no País e a política tarifária, porém, tornavam a alternativa de importação de navios mais vantajosa.

O velho Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro estava obsoleto e não tinha capacidade para fazer a manutenção dos navios mais modernos da própria Marinha. Já havia projeto para um novo arsenal desde o início do século XX. O local escolhido foi a Ilha das Cobras, na Baía de Guanabara, próximo ao Centro do Rio de Janeiro. As obras de engenharia civil tiveram início na década de 1920 e foram consideradas como concluídas em 1938. A instalação industrial que resultou desse empreendimento ainda é, neste início do século XXI, a mais importante da Marinha do Brasil. Sua força de trabalho chegou a 8 mil homens, entre civis e militares, durante a Segunda Guerra Mundial.



**Cruzador *Tamandaré*, maior navio de guerra construído no Brasil**

Em 1935, resolveu-se iniciar a atividade de construção naval no novo Arsenal de Marinha, que, depois, com a extinção do velho arsenal, passou a se denominar Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro. Seu primeiro diretor foi o Almirante Júlio Regis Bittencourt, que permaneceu nesse cargo por muitos anos. O primeiro navio construído foi o Monitor *Parnaíba*, lançado ao mar e entregue em 1937 e que, após modernizações, continua em serviço no século XXI, na Flotilha de Mato Grosso, da Marinha.

A Segunda Guerra Mundial motivou a construção de navios de guerra. Ao *Parnaíba* seguiu-se, em 1937, o início da construção de seis navios mineiros da classe *Carioca*, de projeto nacional, que depois foram convertidos em corvetas para guerra antissubmarino e participaram ativamente da escolta de comboios na guerra, durante a Batalha do Atlântico. Após a obtenção dos planos dos navios da classe norte-americana *Mahan*, foram construídos os contratorpedeiros *Marcílio Dias*, *Greenhalgh* e *Mariz e Barros*, lançados ao mar em 1940 e 1941. Em 1940, iniciou-se a construção dos seis contratorpedeiros da classe A, que não ficaram prontos antes do fim da guerra.

Nesse período, os estaleiros privados construíram pequenos navios. Seis navios pesqueiros de alto-mar, que estavam em construção no Estaleiro da Ilha do Viana, das Organizações Laje, entre 1941 e 1943, foram convertidos em corvetas e incorporados à Marinha. Também participaram da escolta de comboios durante o conflito.

Terminada a guerra, em 1945, seguiu-se uma fase de desincentivo à construção naval no País.

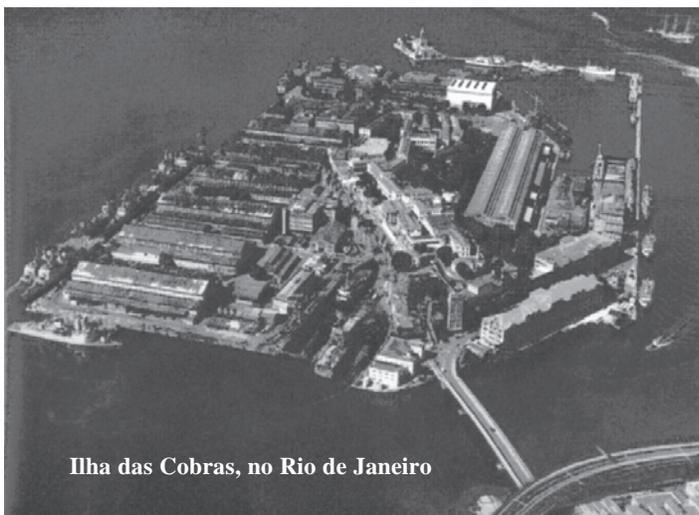
O último contratorpedeiro da classe A só foi entregue em 1960, 20 anos após o início da construção do primeiro dessa classe. Para a Marinha, era mais econômico receber navios excedentes do material de guerra da Marinha dos Estados Unidos, por preços simbólicos.

Na realidade, não existia praticamente indústria nacional. O material necessário à construção ainda era importado, e não havia base para dar sustentabilidade ao empreendimento. Mesmo assim, a dependência no sistema logístico norte-americano atrofiara a capacidade da Marinha do Brasil em saber obter e avaliar a eficácia do material militar de que necessita para a defesa do País.

#### QUARTO CICLO – DAS DÉCADAS DE 1960, 1970 E 1980

Constavam do plano de metas do Presidente Kubitschek a renovação da Marinha Mercante e a implantação da construção naval no Brasil. Para isso e outras realizações desse período foi muito importante a atuação do Almirante Lúcio Meira no Ministério da Viação e Obras Públicas.

A Lei nº 3.381 de 1958 criou o Fundo de Marinha Mercante (FMM), a Taxa de Re-



Ilha das Cobras, no Rio de Janeiro



**Monitor Parnaíba, primeiro navio  
construído no Rio de Janeiro**

navios construídos fossem de tipos já em operação no exterior.

O primeiro navio construído, o pequeno *Ponta d'Areia*, foi lançado no final de 1960 pelo Estaleiro Mauá.

Com o crescimento econômico do País, o Governo lançou, em 1970, o Primeiro Plano de Construção Naval,

novação da Marinha Mercante e deu novas atribuições à Comissão de Marinha Mercante (CMM), que mais tarde foi reformulada e passou a se denominar Superintendência Nacional de Marinha Mercante (Sunamam). No mesmo ano, criou-se o Grupo Executivo da Indústria de Construção Naval (Geicon), presidido pelo ministro de Viação e Obras Públicas e com representantes do Ministério da Marinha, do Ministério da Fazenda, da Sunamam e do Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDE).

Coube ao Geicon aprovar os planos para construção, ampliação e modernização de estaleiros nacionais. Foram aprovados os estaleiros de grande porte Mauá, da Companhia Comércio e Navegação; Inhaúma, da Ishibras e Verolme e os estaleiros de porte médio Emaq, Caneco e Só – este era o único fora do Estado do Rio de Janeiro, no Rio Grande do Sul.

Foi necessário um grande esforço para formar mão de obra especializada, e os estaleiros se assessoraram de tecnologia estrangeira. Os projetos foram importados, pois a Sunamam exigiu que os primeiros

prevendo a encomenda de 116 embarcações, somando 1,7 milhão de toneladas de porte bruto (tpb). Em 1973, foram acrescentadas mais 84 embarcações e já havia uma capacidade anual de produção dos estaleiros de 300 mil tpb.

A certeza de encomendas possibilitou investimentos nos estaleiros e o incentivo à instalação no País de novas indústrias de componentes para a construção naval, inclusive de fabricação de hélices, de motores, de escotilhas e de muitos outros itens.

Em 1974, o Governo lançou o Segundo Plano de Construção Naval, prevendo que seriam construídas 765 embarcações. O propósito era alcançar o total de 10 milhões de toneladas de porte bruto na Marinha Mercante nacional.

Isso possibilitou que o Estaleiro da Ishibras investisse em um dique, com capacidade suficiente para construir navios de 400 mil tpb, e que outros estaleiros tam-



**Contratorpedeiro  
Classe "A"**

bém fizessem investimentos, inclusive em métodos de construção mais eficientes, como o de “acabamento avançado”, por exemplo.

A capacidade instalada dos estaleiros nacionais atingiu 2 milhões de tpb por ano, tornando a indústria naval brasileira a terceira do mundo, dando empregos diretos para cerca de 39 mil pessoas, o que significava, considerando o índice de cinco empregos na atividade para cada emprego direto, que havia aproximadamente 195 mil pessoas envolvidas na atividade. Essa era a situação em 1979, quando os estaleiros entregaram navios construídos somando um total de aproximadamente 1,4 milhão de tpb.

O ano de 1979 foi também o do início da crise econômica que afetou profundamente a indústria naval. O problema foi complexo, repercutiu nos prazos de entrega e no mercado. A partir de então, entrou em uma longa fase de declínio, de mais de 20 anos.

A construção naval de navios de guerra também teve seu ciclo de desenvolvimento nesse período. Verificando a excessiva dependência da Marinha dos Estados Unidos e com a oferta de bons financiamentos na Europa, a Marinha assinou na Grã-Bretanha um contrato para a construção de quatro navios de escolta modernos, fragatas, com transferência de tecnologia e

aquisição de materiais para construir mais duas no Arsenal do Rio de Janeiro. A obra foi iniciada no Arsenal em 1972.

Quando o Arsenal lançou ao mar a Fragata *Independência*, em 1974, já haviam se passado 28 anos que ele lançara um navio de escolta, o Contratorpedeiro *Ajuricaba*. Havia, portanto, uma considerável perda de experiência.

Essas fragatas da classe *Niterói* eram navios modernos e complexos, que, após modernização recente, estão em serviço neste século XXI.

Seguiram-se o projeto e a construção do Navio-Escola *Brasil* e, depois, o projeto, no País, de uma nova classe de navios de escolta, este iniciado em 1978. Quatro corvetas da classe *Inhaúma* foram construídas, duas no Arsenal e duas no Estaleiro da Verolme, em Angra dos Reis. O primeiro navio foi entregue em 1989. Os resultados foram excelentes, havendo um considerável índice de nacionalização no

caso do *Brasil*, que é um navio mais simples, e de cerca de 45% do custo total de obtenção para as corvetas, que são bem mais complexas.

A experiência obtida possibilitou também que a Marinha assinasse, na Alemanha, um contrato para obtenção de submarinos modernos de propulsão diesel-elétrica. O primeiro, o *Tupi*, foi construído na Alemanha e entregue em 1988. Os outros

**Em 1979, a capacidade instalada dos estaleiros nacionais atingiu 2 milhões de tpb por ano, tornando a indústria naval brasileira a terceira do mundo, dando empregos diretos para cerca de 39 mil pessoas**

★ ★ ★

**Quando o Arsenal lançou ao mar a Fragata *Independência*, em 1974, já haviam se passado 28 anos que ele lançara um navio de escolta, o Contratorpedeiro *Ajuricaba***

três foram construídos no Arsenal, que contratou a fabricação das seções de casco resistente na Nuclep.

Ainda nesse período, a Marinha construiu no Brasil diversos navios menores e também mais uma corveta e mais um submarino. Esta corveta e este novo submarino resultaram de projetos que se basearam nas avaliações realizadas, respectivamente nos navios da classe *Inhaúma* e nos submarinos da classe *Tupi*. São a Corveta *Barroso* e o Submarino *Tikuna*. O projeto do novo submarino foi principalmente desenvolvido no exterior; o da corveta, inteiramente no Brasil.

A Marinha também encontrou dificuldade de recursos financeiros para prosseguir suas construções. Por cerca de uma década, não se iniciou uma obra nova de navio de porte e complexidade no País.



Petroleiro-graneleiro construído pela Ishibras

## A FASE ATUAL

De lá para cá, o mundo progrediu e as técnicas de transportes marítimos e da construção naval se alteraram. Existe também uma forte competitividade internacional. Parece, porém, haver espaço para a construção naval brasileira, se ela reagir com tecnologia e com competitividade. A concretização deste cenário otimista depende muito da participação de todos os senhores, do que vão aprender nesta universidade, do estaleiro em que forem trabalhar e do desenvolvimento profissional que conseguirem alcançar.

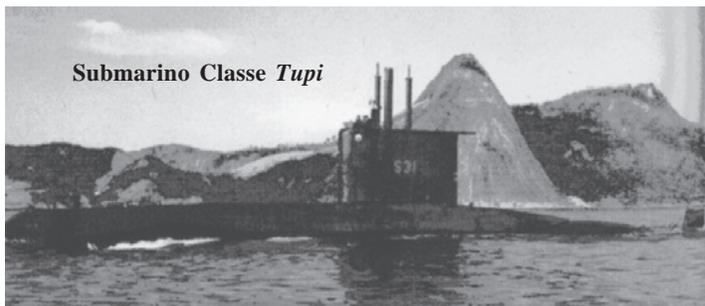
O transporte marítimo internacional se caracteriza, atualmente, pela formação de enormes empresas, concentradoras de poder, por meio de fusões de empresas menores. Os navios dessas empresas são cada vez maiores. Os portos são cada vez mais eficientes. No Brasil, a Transpetro possui porte, re-



Navio-tanque, construído pela Ishibras, incorporado em junho de 1979

cursos e mercado para participar, de fato, desse comércio internacional.

A Transpetro transporta, atualmente, para a Petrobras, operando com valores de frete internacionais. A empresa é obrigada a dimensionar seus custos para ter rentabilidade nessas condições de operação. Em 2008 ela movimentou uma carga de 59 milhões de toneladas por via marítima. Ela necessita, de fato, de dezenas de navios para renovar sua frota e prosperar. Consequentemente, a Transpetro criou, em 2003, o Programa de Modernização e Expansão da Frota (Promef). Nas duas fases do programa serão construídos 49 navios. Na primeira fase serão 26 navios de grande porte, com investimentos da ordem de US\$ 1,1 bilhão. Iniciou-se, assim, um período de grandes expectativas para a construção naval no País. O primeiro navio deverá ser entregue em 2010 e o último, em 2014. Na segunda fase serão 23 navios, com prazos de entrega entre 2012 e 2014. Segundo a Transpetro o Promef deverá gerar 40 mil empregos dire-



Submarino Classe *Tupi*

tos e 160 mil indiretos, num total de 200 mil postos de trabalho.

Até recentemente, os estaleiros nacionais estavam ativos com encomendas da área da exploração do petróleo *offshore*, de embarcações para o apoio portuário e de alguns navios para cabotagem. Vários estaleiros vêm produzindo uma boa quantidade de bons resultados e são um exemplo notável do potencial existente para o desenvolvimento de postos de trabalho.

Aliás, é principalmente na área da

cabotagem que a Marinha Mercante nacional pode se desenvolver mais facilmente. Existe demanda para navios de cabotagem.

Os grandes navios do transporte internacional, principalmente os porta-contêineres, deverão utilizar poucos portos, com capacidade para seus grandes calados, muito eficientes e altamente mecanizados, chamados de *hub ports*. Esses grandes portos concentradores de cargas abrirão espaço para uma navegação de cabotagem, em que empresas brasileiras distribuiriam as cargas para os portos secundários e as trariam para os principais. Mas esses portos secundários também têm gran-

**É principalmente na área da cabotagem que a Marinha Mercante nacional pode se desenvolver mais facilmente**



Corveta Classe *Inhaúma*

de importância nesse sistema de transporte aquaviário.

A navegação de cabotagem, para ser uma transportadora de carga em contêineres confiável, necessita da existência de uma rede de transportes multimodal eficiente, respaldada por uma legislação que contemple a intermodalidade. As hidrovias deverão fazer parte desse contexto e, em minha opinião, são, no momento, os melhores investimentos em transportes que se poderiam fazer no País, principalmente para aumentar a lucratividade da exportação de produtos agrícolas produzidos no interior, como a soja, por exemplo. O desenvolvimento de hidrovias vem ocorrendo, porém encontrando sérios óbices, movidos por ambientalistas, e nos investimentos para construção de eclusas – comportas que permitem aos navios passarem de um para outro nível de água nas hidrovias. Elas são especialmente importantes quando existem barragens, como a de Tucuruí, por exemplo, que represa o Rio Tocantins.

A interferência humana sempre causa alterações no meio ambiente. No caso das hidrovias é preciso muito cuidado. Não há dúvida de que aplicando uma boa engenharia é possível minimizar os danos. A hidrovia pode e deve ser a via de comunicação que menos mal causa ao ambiente. Além disso, ela pode se tornar um fator de desenvolvimento para as populações ribeirinhas, trazendo uma considerável contribuição para o aspecto social de populações do interior.

Existe no Brasil uma enorme produção agrícola no interior, principalmente de soja, cujo caminho natural para a comercialização é por hidrovia. Atualmente, a maior parte da produção é transportada em caminhões para os portos exportadores. Mesmo assim ela é lucrativa, considerando preços estabelecidos pelo mercado internacional.

Seria melhor se o custo do transporte fosse menor, e o transporte hidroviário é sabidamente o de menor custo. Os produtores estrangeiros de soja podem até receber o impacto que pode ocorrer nos preços se a soja brasileira, que é de excelente qualidade em teor de óleo, for bastante lucrativa a preços menores.

Caso as hidrovias se desenvolvam, além do benefício para as exportações agrícolas brasileiras, elas precisarão de uma grande quantidade de chatas, empurradores e outras embarcações, que, em geral, são construídas em estaleiros regionais. Isso também representa novos empregos para o setor naval e ampliação do mercado de trabalho para os engenheiros navais.

## CONCLUSÃO

Voltamos ao tema da necessidade de desenvolver uma consciência marítima no Brasil. Espero que esta palestra tenha contribuído para isso, pois as universidades que formam engenheiros navais são de enorme importância para que se obtenham bons resultados e a construção naval brasileira possa evoluir.

Além das universidades, é também importante a atuação da Sociedade Brasileira de Engenharia Naval (Sobena), que realiza seu congresso de engenharia naval, transporte marítimo e *offshore* nos anos pares. E, nos anos ímpares, seminários, como o já tradicional Seminário de Transporte e Desenvolvimento Hidroviário Interior. Ela procura fazer esse conclave nas principais regiões com hidrovias no País. Após um primeiro evento no Rio de Janeiro, em 1999, seguiu-se um em 2001 em Jahu, próximo à hidrovia do Tietê; depois, em 2003, em Corumbá, às margens do Rio Paraguai; em agosto de 2005, em Belém, na Amazônia; e em 2007, no auditório do Congresso Nacional, em Brasília. Esses

congressos e seminários serviram para reunir uma comunidade de profissionais e estudiosos, brasileiros e estrangeiros, inclusive alguns especialistas trazidos pela

Sobena. Essas pessoas passaram a se comunicar, por iniciativa própria, por meio da internet, e vai se formando um consenso sobre diversos assuntos.

📁 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<CIÊNCIA & TECNOLOGIA>; Engenharia naval; História do Brasil; Poder Marítimo;