

A BUSCA DE GRANDEZA

ÉLCIO DE SÁ FREITAS
Vice-Almirante (EN-Ref^o)

SUMÁRIO

- Ciclos de atraso crônicos
- Aquisições de navios no exterior
- Infra-estrutura da Marinha
- O Arsenal: coincidência histórica, obra de gigantes
- Construção: a parte visível do *iceberg*
 - Projeto de concepção: o grande gerador*
 - Projeto de construção: a grande engrenagem*
 - Apoio logístico integrado: poder naval derivado do projeto*
- Arsenal: arrancada histórica (1936-1971)
- Arsenal: resistência (1946-1971)
 - O Almirante Arnaldo de Negreiros Jannuzzi*
- Arsenal: renascimento (1971-1990)
- Ainda ausente: projeto de navios de guerra (1980)

O destino do Brasil é a grandeza. Para isso o fizeram os portugueses. Negociando Tordesilhas e indo muito além, através de mar, rios, pântanos e serras — em navios, em canoas, a pé, em mulas —, chegaram ao norte e ao extremo oeste e lá construíram fortes de paredes colossais, pron-

tos a defenderem bravamente o que haviam conquistado. Com muito menos poderiam contentar-se. Por que não o fizeram? Sem saber por que, buscavam a grandeza. E assim a busca de grandeza formou nosso território, e a grandeza se tornou nosso destino. Mas temos que buscá-la sempre. Sem

permanente busca de grandeza, nenhum país se fez grande. Fraquejando nessa busca, países declinaram.

A busca permanente da grandeza do Brasil tem que ser o estímulo de todos. É também a obrigação de cada um. Mas é obrigação principalmente da plutocracia nacional, que, visando legitimamente à riqueza, tem a responsabilidade suprema de enriquecer o País e o seu povo. É também grave dever das Forças Armadas, promotoras e guardiãs históricas dos grandes ideais nacionais.

Para realizar nosso destino de grandeza, há que buscá-la sempre. Mas a busca tem que ser contínua, tenaz e inteligente. E isso é o que não tem sido. Devemos examinar o passado para não repetir erros que mantêm nosso país sempre distante do seu nobre destino.

A grandeza tem que ser construída. E nessa construção são vitais engenharia, tecnologia e ciência. Por isso, abordando o tema da grandeza do Brasil, nos concentraremos nessa tráfada, e particularmente em engenharia na Marinha, nosso campo de ação.

CICLOS DE ATRASO CRÔNICOS

Pelos recursos naturais, pela extensão territorial, e quase ausência de catástrofes climáticas e antagonismos internos culturais, somos um país rico. Mas um país rico que se julga pobre. Pelo menos essa foi e continua sendo a opinião decisiva diante de muitas iniciativas para nos livrarmos de ciclos de atraso crônicos. Esses ciclos assim ocorrem: a) identificação de uma necessidade que requeira um complexo sistema e vultosos recursos; b) obtenção de financiamentos externos; c) compras externas com

baixo nível de conhecimento; d) mínimo esforço para daí em diante suprimos nós mesmos a necessidade mediante **engenharia básica, engenharia de projeto e inovação tecnológica**. Por **engenharia básica** entenda-se todo o conhecimento necessário para analisar detalhadamente a estrutura, as funções e a operação de um sistema. A **engenharia de projeto** é a combinação da engenharia básica com bancos de dados e técnicas de projeto indispensáveis à concepção, produção, testes e provas de um sistema. Um passo além da engenharia de projeto fica a **inovação tecnológica**. Por sistema entenda-se um conjunto de elementos cujo funcionamento conjunto atenda a uma ou várias necessidades.

Os altos escalões governamentais quase sempre alegam que somos um país pobre, ou que temos pressa, quando se trata de negar recursos para a engenharia de projeto

no País. Esses recursos têm que ser suficientes para projetar e produzir no País um sistema equivalente ao que seria comprado no exterior. Quanto à engenharia básica, também definida acima, ela passou a ser atendida a partir do Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico de 1970, logo seguido pelo Plano Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico de 1972 e seus sucessores.

Negando recursos para a engenharia de projeto e provendo recursos para grandes compras no exterior com baixo nível de conhecimento, perpetuamos nosso atraso, dependência e maus dispêndios fora do País. Além disso, fazemos péssimo uso dos ponderáveis recursos de engenharia básica desenvolvidos e acumulados em mais de 30 anos de atuação do Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Sem permanente busca de grandeza, nenhum país se fez grande

de 1970 e de seus instrumentos sucessores. Diante de nossos males, é fácil achar seus causadores. Como dizem às vezes os americanos: *"We have found the enemy, and he is us"*.*

As compras no exterior com baixo nível de conhecimento, além de perpetuarem nosso atraso e dependência, em alguns casos nos levam ao absurdo de pagar pelo desenvolvimento de tecnologias estrangeiras cujo risco de insucesso não avaliamos. Isso ocorreu, por exemplo, no bilionário Acordo Nuclear Brasil-Alemanha, em que compramos tecnologia de *"jet-nozzle"* para enriquecer urânio, tecnologia que se mostrou ineficaz. Por outro lado, a Marinha, em duas décadas de trabalho gerenciando a engenharia básica nacional, e com recursos nunca antes conseguidos em outros empreendimentos seus no País, foi além da engenharia de projeto, conseguindo tecnologia própria para enriquecer urânio. Mas agora marca passo indefinidamente à espera de verbas para montar uma estação geradora de energia elétrica necessária a testes do seu protótipo de reator.

O exercício sistemático da engenharia de projeto poderá suscitar resistências internacionais. Mas essas resistências não devem ser desculpa para falta de vontade. Se procurasse desculpas para não reerguer-se após a Segunda Guerra Mundial, o que seria hoje o Japão, então destruído pela guerra e ocupado militarmente? Não de dizer que o soerguimento interessava aos Estados Unidos. Mas ele teria sido impossível sem uma vontade contínua, inteligente e tenaz do Japão, que jamais deixou de perseguir suas metas.

As grandes oportunidades para a engenharia de projeto e a inovação tecnológica aparecem nos grandes empreendimentos. Sem uma vontade contínua, inte-

ligente e tenaz, essas oportunidades se perdem e perderão. Continuaremos presos a ciclos de atraso crônicos.

AQUISIÇÕES DE NAVIOS NO EXTERIOR

Excetuando-se os monitores encouraçados de fundo chato para batalhas fluviais na Guerra do Paraguai, nossos navios de guerra sempre foram projetados e adquiridos no exterior, novos ou usados.

As aquisições de navios novos ocorreram a intervalos irregulares, quando a obsolescência era gritante e conseguíamos grandes financiamentos externos. Obtido o financiamento, a necessidade de aplicá-lo era premente. As negociações para contratar o projeto e a construção provavelmente eram sumárias. Com uma base industrial e quadros técnico-científicos incipientes, a consciência nacional sobre a importância da ciência e da tecnologia era quase nula. Projeto e construção eram contratados no exterior sem qualquer possibilidade de obtermos algo mais do que simplesmente operar os navios da melhor forma possível. Por isso mesmo, nomeava-se um Grupo de Recebimento e Fiscalização composto por operadores e um único engenheiro. Em cada uma dessas aquisições percorria-se um ciclo de atraso que se tornava crônico. Como o projeto do navio inclui a tecnologia de seus sistemas e equipamentos, e esta determina a necessária infra-estrutura de apoio para operar-se eficazmente, as necessidades de infra-estrutura ficavam em segundo plano, agravando o atraso e prejudicando o propósito principal: a eficácia militar. Este quadro de sucessivos ciclos de atraso começou a mudar na década de 1930, com a construção do Arsenal de Marinha da Ilha das Cobras

* N.R.: "Nós encontramos o inimigo, e este somos nós".

(AMIC), atual Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (Arsenal).

As aquisições de navios usados passaram a ocorrer frequentemente após a Segunda Guerra Mundial. Antes, foram esporádicas. Durante a Segunda Guerra Mundial, mal aparelhados para a guerra anti-submarino, recebemos da Marinha americana seis contratorpedeiros de escolta com propulsão diesel-elétrica com equipamentos para detecção sonar e armas anti-submarino. Nessa emergência, foram de valor inestimável. Mas de certo modo abriram caminho para sepultar um empreendimento extraordinário para a época, já com marcantes sucessos: a construção de navios de guerra no Arsenal. De fato, em 1946 foi praticamente interrompido o acabamento dos dois últimos dos nove contratorpedeiros construídos pelo Arsenal entre 1939 e 1945. Foram abortados também os planos de construção de contratorpedeiros da classe *Fletcher* no Arsenal [1]. A desculpa foi a de sempre: nosso país era muito pobre para construir navios de guerra. Entre 1946 e 1970, o reaparelhamento de nossa esquadra fez-se com submarinos e contratorpedeiros da Segunda Guerra Mundial cedidos pela Marinha americana. E entre 1990 e 2001, após projetarmos e construirmos no Brasil quatro corvetas classe *Inhaúma*, adquirimos na Inglaterra quatro fragatas usadas, como medida extrema para manter nossa capacidade operativa.

As aquisições de alguns navios novos no exterior podem ser úteis se decorrem de um plano global de desenvolvimento técnico da Marinha e do País, no qual sejam a única forma de bem operar e simultaneamente obter conhecimentos de projeto e construção mediante a análise da engenharia de seus sistemas. Ainda assim, só deverão ser feitas se cláusulas contratuais e ações nossas garantirem essa obtenção de conhecimentos, e se tivermos

a firme intenção de obtê-los. As aquisições de navios velhos, também chamadas de "aquisições de oportunidade", são sempre oportunidades de o país vendedor livrar-se de altos custos de manutenção e obter fundos para empregá-los em novas tecnologias. São pacotes fechados e antigos, fontes de problemas graves de apoio logístico e baixa disponibilidade. Tendem a perpetuar nosso atraso. Ainda assim, a eles temos de recorrer em casos extremos. Mas é indispensável manter claros objetivos tecnológicos e um esforço tenaz, contínuo e bem coordenado para atingi-los.

INFRA-ESTRUTURA DA MARINHA

A infra-estrutura ampla da Marinha é o País, com suas escolas, base industrial, laboratórios, transportes, comunicações, e cientistas, engenheiros, administradores, técnicos e operários. A infra-estrutura imediata é a parte desse sistema sob o controle direto da Marinha.

No Brasil predominaram as culturas jurídica e literária até meados do século XX. Praticamente ignorou-se a engenharia. Foi necessário que o Exército criasse a primeira escola de engenharia do País em 1874. O Brasil foi o penúltimo país das Américas a abolir a escravidão. Esses fatos causaram enorme atraso. Conseqüentemente, não havia uma infra-estrutura ampla da Marinha, e a infra-estrutura imediata era precária, resumindo-se nos poucos recursos do antigo Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro, localizado na Praça Mauá, já obsoletos no final do século XIX. Assim decorreu mais de um século após nossa independência. Esquecemos a busca da grandeza.

O ARSENAL: COINCIDÊNCIA HISTÓRICA, OBRA DE GIGANTES

Longos anos de paz deixam abertos e emperram os portões de qualquer fortale-

za. Não há paz que sempre dure. Mas é cômodo pensar que a última guerra foi a derradeira, mesmo que uma outra se aproxime. Foi assim na guerra com o Paraguai e nas duas guerras mundiais.

Até mesmo países de grande base industrial e militar descuidaram de sua defesa durante algum tempo, mesmo diante de ameaças evidentes. Recuperaram-se depois, com grandes sacrifícios de vidas e enormes dispêndios financeiros. Isso ocorreu com a Inglaterra e os Estados Unidos antes da Segunda Guerra Mundial. E a recuperação a tempo de evitar a derrota foi possível porque já dispunham de um forte complexo industrial-militar, bastando ativá-lo. Daí em diante, nenhum grande país tem deixado de continuamente prover e atualizar suas forças armadas e complexos industrial-militares, com isso expandindo suas economias.

Entre nós, as necessidades de defesa e sua contribuição à economia e ao progresso nunca foram reconhecidas. Somente militares e alguns poucos setores civis são seus defensores. E pouquíssimos são os que percebem que uma defesa montada com súbitas importações de armas é ilusória ou fugaz. Uma defesa só é eficaz quando se apóia no sistema técnico-científico-industrial do país, isto é, numa significativa infra-estrutura nacional. As importações de armas só devem ser feitas quando puderem simultaneamente aumentar o poder militar e aperfeiçoar a infra-estrutura de defesa, mediante engenharia de projeto e inovações tecnológicas. **As cha-**

madras "compras de oportunidade" e planos emergenciais perpetuam ciclos de atraso crônicos, exceto em casos raros.

Se as necessidades de defesa e infra-estrutura até hoje não são reconhecidas, mesmo diante de evidentes ambições internacionais sobre nosso território, pode-se imaginar o quanto eram ignoradas por nossos governantes até a primeira metade do século XX. A construção de um amplo e moderno Arsenal de Marinha foi uma coincidência histórica. Tinha tudo para não ocorrer, mas ocorreu. E só ocorreu por uma singular conjunção de homens certos, nos lugares certos,

nas horas certas. Primeiramente idealizado em 1858, somente em 1909 decidiu-se construí-lo, iniciando-se as obras do grande dique seco, paralisadas em 1914. Após longa interrupção, as obras de construção do Arsenal tomaram impulso depois de 1925. A partir de 1933 elas se firmaram, e o primeiro navio, um monitor, começou a ser construído, ainda com as primeiras oficinas em fase inicial de montagem. Entre 1936 e 1946, o Arsenal simul-

taneamente montou suas oficinas e construiu navios de guerra: um monitor, seis pequenas corvetas e nove contratorpedeiros. Foi uma verdadeira epopéia, muito bem relatada no livro *Memórias de um Engenheiro Naval*, do Almirante Júlio Regis Bittencourt [1].

Jamais a Marinha conseguiu implantar uma infra-estrutura tão ampla e moderna para a época como o Arsenal. E isso quando a indústria nacional era insignificante e até grande parte do cimento tinha que ser

**Longos anos de paz
deixam abertos e
emperram os portões de
qualquer fortaleza**

★

★ ★

**Nenhum grande país
tem deixado de
continuamente prover e
atualizar suas forças
armadas e complexos
industrial-militares**

importada! Havia toda a sorte de argumentos para mostrar que o empreendimento era inviável ou inconveniente. Os homens que o tornaram possível e irreversível foram muitos, alguns brevemente retratados pelo Almirante Júlio Regis Bittencourt em seu livro. Pela visão, ação e tenacidade, foram gigantes! Se não tivessem então construído o Arsenal, jamais o teríamos. Se não tivessem simultaneamente construído navios de guerra no Arsenal, este seria mesquinhamente utilizado, dedicando-se a obras incompatíveis com seu enorme potencial e as altas necessidades da Marinha e do País. Basta um pouco de imaginação para avaliar o que seria a Marinha sem o Arsenal.

CONSTRUÇÃO: A PARTE VISÍVEL DO ICEBERG

Em qualquer produto complexo, civil ou militar, a construção é o que mais atrai a atenção. É nela que se concentram o interesse e o entusiasmo de quase todas as pessoas, até mesmo de engenheiros. Vendo algo complexo que se constrói em seu país, logo pensam que “dominam aquela tecnologia”. Elas não percebem que a construção de um produto complexo é apenas a parte visível de um *iceberg* técnico-financeiro e, como tal, responsável por apenas uma pequena parte do seu volume total. Também não percebem que, sem a parte imersa, a parte visível afundaria até que dela restasse um volume insignificante. A construção também é importante. **Mas o poder real reside no projeto e nas finanças, a tal ponto que as grandes nações chegam a abdicar da construção, mas nunca do projeto e das ofertas de financiamento.** Quem financia está vendendo dinheiro. Além disso, quase todos os financiamentos acabam por impor ou direcionar decisões sobre a escolha e compra de sistemas, componentes e apoio logístico. A este último corresponde boa

parte do custo total de aquisição, operação e manutenção do produto. Isso é válido para qualquer produto complexo, civil ou militar.

Para construir no País um produto complexo até então importado, normalmente importam-se máquinas e equipamentos e compram-se licenças de fabricação, empregadas repetitivamente. Os custos no exterior que economizamos são apenas os de fabricação, fração do custo total. Também geramos empregos e melhoramos as técnicas de produção, o nível da mão-de-obra direta e métodos de administração. Esse método é útil para iniciar-se uma fase de desenvolvimento. Mas não permite que ninguém progrida por si mesmo.

A importância de construir no País é limitada, a não ser que seja parte de um plano para dominarmos e aperfeiçoarmos todo o ciclo criativo do produto, mediante engenharia de projeto e inovação tecnológica, bases do “milagre japonês” após a Segunda Guerra Mundial.

Tendo a Marinha tradicionalmente construído seus navios no exterior, sua tendência histórica é a de desconhecer a importância do projeto e enfrentar dificuldades de apoio logístico que poderiam ser evitadas ou minoradas.

Na Marinha, como em geral no Brasil, consideramos que a construção é a meta a ser alcançada. Em geral, desconhecemos a importância do projeto e suas relações de causa e efeito com o sistema técnico-científico e a base industrial do País. Pior ainda, desconhecemos o longo tempo e a tenaz e contínua vontade indispensável para estabelecer essas relações.

Projeto de concepção: o grande gerador

Em qualquer setor de atividade, um projeto nasce de uma necessidade geradora, definida em termos do que é necessário fazer. A partir daí seguem-se várias etapas

até se chegar a uma especificação inicial dos requisitos operacionais e de apoio logístico necessários para atender à necessidade geradora, e a previsões iniciais de custo. Essa é a fase de exequibilidade, de importância capital, que aqui consideramos como parte do projeto de concepção. Inicia-se então o projeto de concepção propriamente dito.

O projeto de concepção gera as configurações iniciais de vários possíveis tipos de produto que satisfazem aos requisitos operacionais especificados; cria funções de mérito para compará-las; e submete as mais promissoras ao setor operativo, que identificou a necessidade geradora. Este e o setor de projeto realizam então um ou mais ciclos em que as especificações das capacidades operacionais e de apoio logístico são revistas e o projeto de concepção é reciclado até se chegar a uma configuração de concepção considerada aceitável.

Essa seqüência de ações interativas requer intenso trabalho dos altos escalões de direção, operação e projeto. Gera um reexame sistemático das capacidades operacionais e logísticas desejadas (e talvez da própria necessidade geradora). Gera exames e reexames de custos de aquisição, de operação e de manutenção. Gera exames de questões críticas de apoio logístico e a montagem inicial de um Plano de Apoio Logístico e de um Plano de Aquisições Antecipadas para os sistemas e equipamentos com longo prazo de entrega. Gera a identificação antecipada de possíveis questões críticas na fabricação e ações para superá-las em tempo hábil. Gera ações para identificar e mobilizar capacidades técnico-científico-industriais nacionais que poderão contribuir e ser estimuladas no projeto, na construção e nos testes e provas. Identifica tecnologias já existentes no País, mas que terão que ser aperfeiçoadas. Iden-

tifica setores críticos da base industrial e a assistência técnica estrangeira mínima a usar. E tudo isso logo no início de um empreendimento que durará vários anos, consumirá vultosas somas e atenderá a necessidades durante várias décadas!

É fácil ver o que se perde por não se realizar o projeto de concepção no País. Em primeiro lugar renuncia-se a elevadas funções de direção e planejamento, e ao próprio aprendizado e aperfeiçoamento dessas funções. Em segundo lugar, perde-se a oportunidade de repetida e sistematicamente reavaliar os requisitos operacionais e logísticos estabelecidos, e até mesmo de reexaminar a necessidade geradora de todo o projeto. Em terceiro lugar, perpetua-se nosso despreparo para bem avaliar propostas de complexos produtos estrangeiros, que sempre rondam países subdesenvolvidos. E também se inicia uma rota de imprevidências e improvisações relativas a custos e apoio logístico. Tudo isso tem efeito negativo sobre a eficácia e a eficiência operacionais. Finalmente, mas não menos importante, os recursos técnico-científico-industriais do País, tenazmente conseguidos em muitos anos, não são usados nem estimulados.

Aprovado o último ciclo do projeto de concepção, inicia-se o projeto preliminar, que é um detalhamento do projeto de concepção, composto de vários ciclos semelhantes aos do projeto de concepção, mas com participação maior do setor operativo. Ele pode ser considerado parte do projeto de concepção e inclui as especificações e contratações de alguns ou de todos os sistemas e equipamentos principais, que requerem longo prazo de entrega.

Todas as características principais de um navio de guerra se consolidam no projeto de concepção. Qualquer alteração significativa nos requisitos operacionais e logísticos deverá ser feita durante os vári-

os ciclos do projeto de concepção, pois do contrário poderá não ser viável ou acarretará prejuízos em tempo, custo e em requisitos operativos. No entanto, pelo raro exercício das atividades de projeto de concepção, este não tende a despertar a atenção necessária dos utilizadores.

O desejo de alterar requisitos operacionais e logísticos durante as várias fases do projeto, da construção e da própria vida útil do navio é quase inevitável e também justificável. Mas é quase sempre uma causa de atrasos, despesas e degradação de vantagens operativas e logísticas. Trata-se de uma questão de benefício/custo. À medida que o projeto passa pelas suas várias fases – exequibilidade, concepção, preliminar, contrato, construção –, geralmente vai-se reduzindo o quociente benefício/custo para qualquer alteração pretendida. Essa redução acelera-se após o projeto preliminar. Por isso é muito importante que o setor operativo se interesse e participe ativamente nas três primeiras fases do projeto: a de exequibilidade, a de concepção e a do projeto preliminar. Mas tal interesse e participação tendem a ocorrer somente nas últimas etapas da construção, pois só em 1980 começamos a nos educar no processo de conceber, projetar e construir nossos navios de guerra. E essa educação cessou na década de 1990. As novas gerações de oficiais não a tiveram.

O processo de conceber, projetar e construir nossos navios de guerra, tal como regulamentado em 1990 pela Armadainst* nº 42-02, era satisfatório. Ele ainda requeria aperfeiçoamentos, somente possíveis com a experiência a obter numa seqüência contínua de projetos. Os principais aperfeiçoamentos não eram muitos: os representantes do setor operativo, designados como gerentes participantes, deveriam permane-

cer em suas funções por períodos mínimos de três anos, deveriam ter grande experiência no tipo de navio que gerenciassem e deveriam interagir freqüentemente com a equipe de projeto; e a Diretoria de Armas da Marinha (depois desmembrada em duas Diretorias) e a Diretoria de Aeronáutica da Marinha deveriam ter corpos técnicos suficientes para participarem do projeto desde a fase de concepção.

Terminados os projetos de concepção e preliminar, realiza-se o projeto de contrato. Este, detalhando ainda mais os projetos de concepção e preliminar, permite que se especifique o navio a tal ponto que se possa contratar sua construção com a menor incerteza possível quanto a capacidades, qualidade e custo. Para navios simples, o projeto de contrato pode ser dispensável.

O custo do projeto de concepção é ínfimo diante do seu valor. O tempo é o necessário para progredir e reduzir imprevidências e surpresas. Nenhum país adiantado renuncia ao projeto de concepção. O projeto de concepção tem efeitos civilizadores.

Projeto de construção: a grande engrenagem

No projeto de construção desenvolve-se o projeto de concepção até o ponto necessário à sua execução e à especificação e encomenda de todos os equipamentos e materiais necessários à construção. Ele requer intensa aplicação de engenheiros e técnicos. É durante o projeto de construção que várias ações importantes, identificadas e iniciadas no projeto de concepção, podem ser concretizadas ou continuadas: ações para superar em tempo hábil questões críticas na fabricação; ações para mobilizar capacidades técnico-científico-industriais na-

* N.R.: Instrução do Estado-Maior da Armada.

cionais que podem contribuir e serem estimuladas no projeto, na construção e nos testes e provas; ações para aperfeiçoar tecnologias necessárias e já existentes no País; ações para mobilizar setores críticos da base industrial; e seleção e contratação de assistência técnica estrangeira mínima que tenha que ser usada. Além disso, o projeto de construção produz os elementos necessários para que os setores de produção, apoio logístico e garantia de qualidade iniciem ou continuem suas atividades.

Assim, tendo que se articular com inúmeros setores na Marinha, no País e no exterior, e movimentá-los, o projeto de construção é uma poderosa engrenagem.

Apoio logístico integrado: poder naval derivado do projeto

Estima-se que o apoio logístico de um navio de guerra corresponda a cerca de 20 por cento do seu custo total de aquisição e operação durante toda a vida útil. Num sentido amplo, o apoio logístico inclui

todas as ações necessárias para operar-se com a máxima eficácia, eficiência e disponibilidade, ao menor custo possível. Para produtos complexos como um navio de guerra, essas ações são inúmeras e envolvem quase todos os setores da Marinha e as bases industriais nacional e internacional. É impossível ter um bom apoio logístico sem um eficiente sistema organizacional de apoio logístico. Para ser eficiente, esse sistema depende vitalmente de coordenação, diversidade e profissionalismo. E é impossível haver coordenação, diversidade e profissionalismo sem dirigentes e profissionais de várias especialidades que perma-

neçam longo tempo em seus setores, compreendam as várias facetas do problema e aprendam a se coordenarem.

Para ser eficaz, o apoio logístico precisa ter certos elementos essenciais. Esses elementos são [3]:

- planejamento da manutenção e do apoio;
- apoio de suprimento (sobressalentes, peças reparáveis e estoques);
- pessoal de manutenção;
- treinamento e apoio ao treinamento;
- equipamentos e recursos de testes, medições, manuseio e apoio;
- embalagem, manuseio, armazenamento, transporte e distribuição;
- instalações e serviços de manutenção;
- recursos computacionais (*hardware* e *software*);

- dados técnicos, sistemas de informação e estruturas de bancos de dados.

Vê-se que vários dos elementos essenciais de um apoio logístico eficaz se originam no projeto. Quando se adquire um navio no exterior, ou

quando se constrói o navio mas não se realiza o projeto, o apoio logístico fica sem a sua base e será sempre precário, ainda que o sistema organizacional de apoio logístico seja eficiente. Por outro lado, o apoio logístico será também precário se realizarmos o projeto sem nele integrarmos o apoio logístico desde a fase de concepção.

O apoio logístico é integrado quando se origina e integra no projeto, desde a fase de concepção até a de construção. Na realidade, ele não é integrado somente ao projeto, mas a toda a vida do navio, desde o projeto de concepção até o desquite final. Na fase de utilização do navio,

O real poder combatente de um navio de guerra depende do seu apoio logístico. Portanto, apoio logístico integrado é poder naval derivado do projeto

o apoio logístico integrado é continuamente reajustado, mas sempre dentro da sistemática em que se originou, e nunca por improvisações ou improvisadores. É assim que ele se aperfeiçoa e serve de base a novos projetos.

O real poder combatente de um navio de guerra depende do seu apoio logístico. Portanto, apoio logístico integrado é poder naval derivado do projeto.

ARSENAL: ARRANCADA HISTÓRICA (1936-1946)

Entre 1936 e 1946, o Arsenal simultaneamente concluiu suas obras de infra-estrutura (diques, cais, carreiras, edifícios, água, esgoto, ar comprimido etc.), montou suas oficinas e construiu um monitor fluvial, seis navios mineiros, depois convertidos em corvetas, e nove contratorpedeiros, além de embarcações auxiliares. Na época, a base industrial nacional era precária, e isso foi superado pela montagem de oficinas para fabricar certos tipos de forjados, fundidos e muitos outros itens que a indústria nacional não podia então fornecer. Os detalhes dessa realização ciclópica encontram-se na referência [1].

O monitor e os seis navios mineiros foram provavelmente projetados no próprio Arsenal [1]. Os três primeiros contratorpedeiros, da classe *Marcello Dias*, foram construídos com o projeto dos destróieres da classe *Mahan*, cedido pela Marinha americana. Os seis contratorpedeiros da classe A construíram-se a partir do projeto de contratorpedeiros ingleses, convertido num novo projeto com sistemas, equipamentos e materiais americanos pelo "Brazilian Branch" no Arsenal de Marinha de Filadélfia. Esse grupo compunha-se de engenheiros e técnicos americanos chefiados por um dos nossos oficiais engenheiros. Coube à Divisão Técnica do Arsenal

fazer o projeto de conversão do casco e seus equipamentos e materiais.

A arrancada histórica do Arsenal entre 1936 e 1946, que nos tirou de um marasmo semi-secular, começou por onde podia e devia começar: a construção com projeto estrangeiro. Mas com o ímpeto que manteve durante dez anos, chegaria rapidamente aos projetos de construção e de concepção, se não fosse subitamente contida pela curta visão de governantes. **Após atingir um apogeu em 1946, o Arsenal enfrentaria 25 anos de resistência, nos quais lutaria para não retroagir fatalmente.**

ARSENAL: RESISTÊNCIA (1946-1971)

O último dos seis contratorpedeiros da classe A foi lançado ao mar em 1946. Em 1971, um primeiro grupo de engenheiros e operários do Arsenal chegou ao estaleiro da Vosper Thornycroft, na Inglaterra. Ali se prepararia para construir no Brasil as fragatas *Independência* e *União*. Os 25 anos entre essas duas datas foram o período de resistência em que, bloqueado em sua arrancada de 1936-1946, o Arsenal lutou para não retroagir fatalmente.

Entre 1946 e 1971, o Arsenal projetou e construiu dois navios-patrolha fluviais classe *Pedro Teixeira*; construiu, adaptando projetos, três navios hidrográficos classe *Argus* e seis navios-patrolha costeiros classe *Piratini*; construiu três EDCG's classe *Guarapari*; realizou o projeto e as obras de conversão do Navio-Escola *Almirante Saldanha* em navio oceanográfico e construiu várias embarcações de apoio – um batelão de transporte de torpedos, batelões para transporte de carga, chatas para transporte de munição, chatas para o transporte de combustíveis etc.

Além das atividades rotineiras de reparos, houve obras importantes: grandes reparos no Cruzador *Barroso* após o aciden-

te numa das suas praças de máquinas, em 1967; substituição da propulsão a vapor do Rebocador *Laurindo Pitta* por propulsão diesel em 1967; e grandes reparos no Navio-Aeródromo Ligeiro *Minas Gerais* em 1969, principalmente no sistema de propulsão. Esses reparos permitiram ao *Minas Gerais* operar com outras marinhas no Mar do Caribe, tendo a bordo um grupo de oficiais-engenheiros, mestres e operários. O elevado e reconhecido desempenho desse grupo de apoio embarcado contribuiu para o navio participar sem restrições de toda a operação programada.

Um dos fatos mais importantes do período 1946-1971 foi a criação do Grupo de Reparos de Submarinos, em 1965, cuja formação, treinamento e atividades pioneiras relataremos em outro trabalho. Ele foi um marco: aumentou a disponibilidade operativa e a segurança de operação de nossos submarinos. Foi também a primeira etapa no processo de capacitação para mantermos, repararmos, projetarmos e fabricarmos submarinos.

Neste período 1946-1971, o Arsenal realizou várias obras extra-Marinha: fabricou comportas para a represa de Bariri, no Estado de São Paulo; projetou e construiu duas barcas de 2 mil passageiros, da classe *Vital Brasil*, para a travessia Rio-Niterói; projetou e construiu dois barcos de pesca e de pesquisa de 28 metros de comprimento, *João XXIII* e *Luiz Freire*; projetou e construiu duas lanchas de transportes de passageiros para a Petrobras e duas chatas-curral para transporte de gado para o Serviço de Navegação da Bacia do Prata. Essas atividades aproveitaram diques, oficinas e instalações industriais do Arsenal que não estavam sendo utilizadas para a Marinha, e mantiveram um mínimo de qualificação da mão-de-obra técnica e artesanal especializada. As docagens de navios mercantes até hoje são atividades rotineiras do Arsenal, em que se procura não compe-

tir com as atividades do setor privado, e sim complementá-las.

O Arsenal poderia ter retroagido fatalmente durante os 25 anos sem projetos nem construções de navios de guerra. Isso ocorreria facilmente se não houvesse firme resistência a um retrocesso devastador. **E essa resistência se fez com poucos e pequenos empreendimentos, incompatíveis com a grandeza do País, as grandes necessidades da Marinha, o potencial do Arsenal e seus feitos num passado recente.** Fez-se também com estudo e treinamento.

Durante alguns anos da década de 1960, anualmente era designado um capitão-de-fragata (EN) do AMRJ para realizar o Curso de Administração de Arsenais no Philadelphia Naval Shipyard. Esses cursos foram úteis: além das aulas, ministradas sobre organização e procedimentos administrativos e técnicos, os oficiais faziam curtos estágios para obter informações mais detalhadas sobre as atividades de departamentos e divisões selecionados. No curso também se incluíam visitas a outros arsenais da Marinha norte-americana. Isso contribuiu bastante para as alterações na organização do Arsenal feitas em 1966 pelo Vice-Almirante Armando Zenha de Figueiredo e, em 1976, pelo Vice-Almirante (EN) Hugo Friedrich Schieck Junior, diretores do Arsenal.

O Almirante Arnaldo de Negreiros Jannuzzi

Para solucionar problemas que exigem ações contínuas durante longo tempo, é indispensável uma permanência mínima no exercício de funções de direção. Isso foi ressaltado por um grupo de estudo do Arsenal, criado em junho de 1959.

O Almirante Arnaldo de Negreiros Jannuzzi foi diretor do Arsenal durante cerca de cinco anos. Sua extraordinária capacidade e esses cinco anos muito contribuíram para

que o AMRJ projetasse e construísse os dois navios-patrolha fluviais da classe *Pedro Teixeira* e os seis navios-patrolha costeiros classe *Piratini*. Muito contribuíram também no preparo do Arsenal para construir as fragatas *Independência* e *União* e daí elevar-se até fabricar submarinos.

O Almirante Jannuzzi foi um caso excepcional: além de qualidades raras e inatas de chefe naval e administrador, ele tinha pendor e entusiasmo pelas atividades industriais da Marinha. Jamais encontrei alguém com sua argúcia, visão e capacidade de síntese. Deixando o Arsenal, assumiu o cargo de diretor-geral do Material da Marinha, numa sucessão lógica de funções. Na reserva, teria sido extremamente útil em cargos públicos de alta relevância, para os quais sempre serão poucos os homens com seu caráter e capacidade, indispensáveis a um país que busca grandeza.

ARSENAL: RENASCIMENTO (1971-1990)

A construção naval militar no Brasil renasceu por acaso. Seu renascimento não foi planejado, mas um último recurso. A essa conclusão chegamos lendo o depoimento do Vice-Almirante (EN) José Carlos Coelho de Souza, "Uma História das Fragatas" [2].

Em todo o longo processo de obtenção de fragatas, não parece ter havido o propósito de reativar no Brasil a construção de navios militares expressivos, e muito menos o de projetá-los. A idéia de construir duas das seis fragatas classe *Niterói* no Brasil só ocorreu porque a Vosper não aceitou uma encomenda de seis fragatas, o que a afastaria por muito tempo dos demais clientes estrangeiros. Por sugestão do Almirante Coelho de Souza, duas delas foram então construídas no Arsenal, com planos, especificações, equipamentos, materiais, treinamento e serviços de estaleiro-líder for-

necidos pela Vosper. Vinte e cinco anos durou o afastamento do Arsenal das funções magnas que lhe cabem no País, nas quais já demonstrara sua capacidade. E esse afastamento mais duraria se não ocorresse a recusa da Vosper. Havia agora a esperança de o Arsenal colocar-se à altura do que fora na sua arrancada histórica.

Um bom profissional se forma em projetos contínuos e cada vez mais complexos. São necessários dez anos ou mais para formá-lo. Se a estagnação sobrevém, ele se torna obsoleto. E sem renovações paulatinas, cessa a transmissão de experiências. Assim, o que dizer dos recursos humanos do Arsenal, sem desafios complexos durante 25 anos? E esses recursos eram os únicos de que o País dispunha para construir seus navios de guerra!

Sob a direção do Almirante Jannuzzi, o Arsenal começou a preparar-se. Equipes de operários, técnicos e engenheiros familiarizaram-se com a construção na Vosper, cada qual numa etapa da construção própria à sua especialidade. Iam para a Inglaterra com uma missão específica: aprender para fazer no Brasil. E fizeram, pois as fragatas aqui construídas igualam-se em qualidade às irmãs inglesas.

Assim, por um acaso, para adquirir as fragatas na Vosper fizemos o que os japoneses haviam deliberadamente feito quase um século antes: enviar engenheiros, operários e técnicos para desenvolver a construção naval militar em seu país, e não apenas operadores para receber navios. Cerca de 20 anos depois, o Japão tornou-se uma potência naval e derrotou a esquadra russa. **O Japão, pequeno país, tinha um plano de grandeza nacional que jamais abandonou, e que realizou!**

Os processos de escolha das fragatas e de execução do contrato na Inglaterra foram capítulos exemplares na história da Marinha, muito bem descritos nas referências [2] e [4]. **As fragatas classe *Niterói* têm sido extremamente úteis. Mas sua utilidade foi além do valor operativo: romperam uma tra-**

dição de atraso e despertaram a vontade de planejar, projetar, construir, operar e manter nossos navios com crescente competência. Despertaram a vontade de buscar grandeza! Terminado o programa de aquisição das fragatas, começou o de projeto e construção de corvetas no Brasil, seguido de submarinos inicialmente projetados e construídos na Alemanha e depois no Brasil. Disso trataremos noutro artigo.

AINDA AUSENTE: PROJETO DE NAVIOS DE GUERRA (1980)

Em 1980, mesmo com o renascimento do Arsenal, ainda continuávamos sem projetos de concepção e construção de navios de guerra no Brasil. Como o projeto de concepção é o grande gerador e o de construção é a grande engrenagem de uma Marinha de Guerra no seu país, continuávamos sem gerador e sem engrenagem quase no limiar do século XXI. **O Almirante Maximiano Eduardo da Silva Fonseca, então Ministro da Marinha com extraordinária visão, certamente percebeu esse enorme atraso e as circunstâncias favoráveis para reduzi-lo. Determinou que fossem projetados e construídos no Brasil 12 modernas corvetas e vários outros navios, com alto índice de nacionalização.** Com as sucessivas limitações de recursos, o número de corvetas reduziu-se para quatro, e os projetos de alguns dos outros navios foram cancelados. Ainda assim restaram projetos complexos como os das corvetas e submarinos.

Deveríamos, portanto, realizar funções vitais que não havíamos exercido durante mais de um século.

O projeto de concepção de qualquer sistema complexo requer profissionais bem formados e experientes para formular e techni-

camente analisar requisitos operacionais e logísticos. Requer o conhecimento básico das várias engenharias envolvidas, técnicas de projeto adequadas, bancos de dados apropriados, documentação técnica ampla e diversificada, recursos computacionais convenientes e informações atualizadas e confiáveis sobre as bases técnico-científico-industriais nacional e internacional. Requer, acima de tudo, um órgão competente para comandar e controlar todos esses recursos. Como tal órgão não existia na Marinha, foi necessário reorganizar e reapelehar a Diretoria de Engenharia Naval (DEN), à qual já cabia a jurisdição sobre todos os sistemas e equipamentos de casco, propulsão, eletricidade, auxiliares e controle de avarias dos navios da Marinha.

De todos os recursos mencionados acima, muito poucos existiam na DEN e na Marinha. Tinha-se que criá-los e desenvolvê-los. Para tanto, era indispensável ter as idéias certas e aplicá-las tenazmente durante muitos anos de projetos sucessivamente mais complexos. Mais do que tudo, era indispensável cuidar da formação, aplicação, aperfeiçoamento, retenção e paulatina renovação da equipe de profissionais que se fosse formando. E concentrar recursos, sempre escassos, resistindo a sedutoras tentações de dispersá-los. Sem esses cuidados constantes, recairíamos em ciclos de atraso crônicos.

Com a construção das fragatas classe Niterói no Arsenal, o projeto das corvetas classe Inhaúma na DEN e a iniciativa em tecnologia nuclear na Copesp, retomamos nossa busca de grandeza na Marinha. Essa busca acelerou-se durante os anos 80. Na década de 1990 lutamos para mantê-la, diante de restrições sempre crescentes e de um novo credo apassivante — o da globalização. Disso pretendemos tratar futuramente.

☐ CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<POLÍTICA> / Poder Nacional; Poder Militar; Poder Naval Brasileiro; Ciência e Tecnologia;

REFERÊNCIAS:

- [1] *Memórias de um Engenheiro Naval*. Serviço de Documentação da Marinha, 2005, Vice-Almirante (EN) Júlio Regis Bittencourt.
- [2] "Uma História das Fragatas" Vice-Almirante (EN) José Carlos Coelho de Souza Depoimento Pessoal, Clube Naval Editora – 2001.
- [3] *Logistic Engineering and Management*, Blanchard, Benjamin S. 5th Edition, Prentice Hall, 1998.
- [4] "Fragatas Niterói: 25 anos depois", Capitão-de-Mar-e-Guerra (Ref^o). Fernando Moraes Baptista da Costa, *Revista Marítima Brasileira*, Janeiro/Março de 1997.