

UMA CLASSE DE NAVIO-AERÓDROMO PARA A MARINHA DO BRASIL

EDUARDO ITALO PESCE^(*)

colaboração de: RONALDO LEÃO CORRÊA^(**)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Justificativa

Resumo das necessidades

OPÇÕES DISPONÍVEIS NO MERCADO

Prováveis propostas a serem apresentadas

Avaliação das propostas

EM BUSCA DE UMA SOLUÇÃO BRASILEIRA

Possibilidades a curto e médio prazos

Reflexões a longo prazo

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Plataforma e meios aéreos

Capacitação tecnológica e recursos humanos

Palavras finais

(*) Professor do Centro de Produção da UERJ, pós-graduado em Relações Internacionais, membro do U.S. Naval Institute e do Centro Brasileiro de Estudos Estratégicos (Cebres) e colaborador da *Revista Marítima Brasileira*, da revista *Segurança & Defesa* e do jornal *Monitor Mercantil*.

(**) Economista, pós-graduado em Comércio Exterior, diplomado no Curso Intensivo de Mobilização da Escola Superior de Guerra (ESG), membro do Cebres e colaborador do *Monitor Mercantil*.

INTRODUÇÃO

A finalidade deste estudo é fornecer subsídios que possam, de algum modo, auxiliar a decisão da Marinha do Brasil, quanto ao tipo de navio-aeródromo que deverá substituir o Navio Aeródromo Ligeiro *Minas Gerais*, quando este chegar ao final de sua vida útil. Os conceitos aqui emitidos constituem opiniões pessoais e não representam pontos de vista oficiais nem interesses comerciais. Serão abordados os aspectos de curto prazo (Marinha de hoje), médio prazo (Marinha do amanhã) e longo prazo (Marinha do futuro), enfatizando a adoção de uma solução que — na medida do possível — dê prioridade à autonomia estratégica e tecnológica do Brasil, na construção de navios e aeronaves de emprego militar.

Justificativa

Para viabilizar a substituição de seu atual navio-aeródromo (NAe), a Marinha deverá sensibilizar a sociedade brasileira, justificando a necessidade de tal empreendimento. A obtenção de pelo menos um NAe, com a respectiva dotação de aeronaves, é um projeto de custo significativo — que envolve não apenas o material e a tecnologia, mas também os recursos humanos necessários. Entretanto, o custo de uma decisão, segundo o princípio dos custos alternativos, consiste das oportunidades sacrificadas quando esta é tomada. A decisão de não substituir o *Minas Gerais* (ou de substituí-lo por um navio ina-

dequado às necessidades de nossa Marinha) seria, portanto, uma “medida de economia” extremamente cara.¹

Alguns comentaristas de assuntos navais utilizam um raciocínio simplista e equivocado, segundo o qual, por não ser um país “intervencionista”, o Brasil não necessitaria de nenhum NAe.² É preciso esclarecer a opinião pública sobre o fato de que tais navios somente são empregados como instrumento de intervenção imperialista por um único país: os Estados Unidos da América. Nas Marinhas dos outros oito países (Brasil, Espanha, França, Grã-Bretanha, Índia, Itália, Rússia e Tailândia) que possuem um ou mais NAe de algum tipo, estes são empregados em tarefas bem mais modestas — como a defesa de forças navais contra ameaças aéreas, submarinas ou de superfície e o apoio aéreo a operações anfíbias limitadas.³

Também é preciso enfatizar que a manutenção de uma capacidade oceânica é essencial à nossa Marinha, a fim de que esta possa defender a soberania e os interesses nacionais, em áreas marítimas distantes do litoral brasileiro, situadas na parte oriental do Atlântico Sul ou mesmo em outros oceanos. Nossa fronteira marítima, na verdade, começa no litoral ocidental da África e inclui as rotas oceânicas de interesse imediato para o país. Há também a necessidade de apoiar a participação brasileira em operações de paz no exterior, sob os auspícios da Organização das Nações Unidas (ONU).⁴

Ainda que o submarino (principalmente se dotado de propulsão nuclear) seja o instru-

1 Cf. Eduardo Italo Pesce, “Como será o futuro navio-aeródromo brasileiro?”, *Segurança & Defesa* 1 (3): 11-14, Rio de Janeiro, jan./fev. 1985.

2 Recentemente, o Senador José Sarney teria declarado a uma revista: “Porta-aviões [sic] é arma de ataque, e isso causa intranquilidade.” Cf. Roberto Lopes, “Porta-aviões à venda”, *Época* 2 (76): 39, Rio de Janeiro, 01 nov. 1999.

3 Cf. Pesce, “Navio-aeródromo made in Brazil”, *Monitor Mercantil* (Rio de Janeiro, 06/07/99), p. 12. Cf. também Pesce, “As asas da Marinha do Brasil rumo ao Século XXI”, *Revista Marítima Brasileira* 4º trimestre/1998, pág. 15-26.

4 *Ibidem*.

mento ideal de negação do uso do mar a um possível adversário, os navios de superfície — assim como a aviação embarcada em NAe — são essenciais para o controle de áreas marítimas e para a projeção do Poder Naval sobre terra, mesmo em nível regional.⁵ Entre os críticos mais loquazes dos NAe, estão — além dos entusiastas do Poder Aéreo baseado em terra — os defensores de uma Marinha composta apenas por submarinos e por unidades costeiras de superfície, à semelhança da Marinha soviética do final dos anos 50.

A aviação embarcada em NAe é a única força aerotática realmente móvel, já que não apenas os meios aéreos, mas as próprias plataformas (bases flutuantes) podem ser não só deslocadas, mas concentradas ou dispersas. Apesar do desenvolvimento dos meios de sensoramento remoto por satélite, uma força naval nucleada em NAe ainda é menos vulnerável do que um sistema de bases aéreas, cuja localização é previamente conhecida pelo inimigo.

No passado, a maioria dos NAe afundados ou avariados por ataques aéreos o foi por aeronaves lançadas de outros NAe.⁶ Atualmente, em cenários que não incluam o emprego de armamento nuclear, as principais ameaças a este tipo de navio são: o torpedo (lançado por submarino); o míssil de cruzeiro de longo alcance (lançado por submarino ou por navio de superfície); e o míssil antinavio ar-superfície (lançado por aeronave embarcada ou baseada em terra).

Em tempo de paz (em situação de normalidade ou de crise), uma força naval que disponha de um ou mais NAe é particularmente adequada ao emprego político, em ações de

presença naval em águas distantes. A Marinha é, entre as Forças Armadas, a que está mais apta a representar os interesses do Brasil no exterior — mesmo que a aspiração brasileira de vir a integrar, em caráter permanente, o Conselho de Segurança das Nações Unidas não se concretize em futuro próximo.⁷

Sem dúvida, a manutenção de uma força naval equilibrada, incluindo os componentes aeronaval e anfíbio de projeção de poder (além da capacidade de apoio logístico móvel), será uma contribuição significativa do Brasil para a preservação da paz e da segurança internacional no século XXI. Para tanto, é necessária a substituição do NAeL *Minas Gerais* por até três unidades modernas de construção nacional (de preferência, com propulsão nuclear), capazes de operar uma quantidade razoável de aeronaves de combate de alto desempenho. O longo período de tempo necessário à implementação de tal projeto (que poderia ser adaptado ou totalmente desenvolvido no país) torna urgente o seu início imediato.⁸

Resumo das necessidades

No futuro, os NAe brasileiros poderiam atuar como “guarda-chuva da Esquadra” (na defesa de forças navais contra ameaças aéreas, submarinas ou de superfície) e em ações limitadas de projeção de poder (no apoio aéreo a operações anfíbias ou no bombardeio aeronaval de litorais hostis). Eventualmente, poderiam atuar na proteção ao tráfego marítimo, no âmbito de um Teatro de Operações (TO).⁹ Desde os anos 70, os conceitos de NAe de ataque e NAe anti-submarino (este

⁵ Ibidem.

⁶ Cf. Pesce, “Navios-aeródromo e navios de controle de área marítima”, *Segurança & Defesa* 1 (4): 24-31, Rio de Janeiro, mar./abr. 1985.

⁷ Cf. Pesce, “Navio-aeródromo made in Brazil”, Op. cit. Cf. também Pesce, “As asas da Marinha rumo ao Século XXI”, Op. cit.

⁸ Ibidem.

⁹ Com o fim da Guerra Fria, o conceito clássico de proteção ao tráfego marítimo estratégico (nos moldes da “Batalha do Atlântico”) perdeu validade.



O nosso NAE L *Minas Geraes* operando jatos argentinos (Veja RMB 3/96)

Fotos: SDM

Nossas águias.
Os A-4 com as
cores navais



NOSSA AVIAÇÃO NAVAL ATUAL

Aviões ingleses *Harrier*, sempre cogitados pela Marinha brasileira

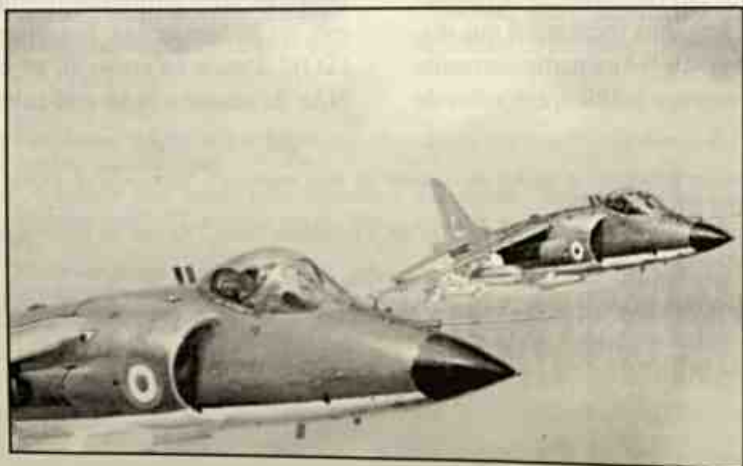


Foto: CAP

último derivado do NAE de escolta da Segunda Guerra Mundial) foram substituídos pelo de NAE polivalente, ou de múltiplo emprego. A configuração do grupo aéreo embarcado num NAE de médio porte poderia ser alterada, conforme as necessidades.

Em artigo publicado no início de 1985, Eduardo Italo Pesce já visualizava a configuração mínima, para as condições da época, de uma classe de NAE para a Marinha do Brasil, caso esta optasse por aeronaves embarcadas de decolagem e pouso convencionais (como viria, de fato, a ocorrer 12 anos depois, em 1997).¹⁰ Aquela configuração era semelhante à dos NAE franceses *Clemenceau* e *Foch* (ambos com menos de 25 anos de idade, na época), com aproximadamente 32 mil toneladas de deslocamento carregado e capacidade nominal para cerca de 38 aeronaves (36 aviões e dois helicópteros).

Segundo o artigo citado, os futuros NAE brasileiros (em número de dois) poderiam operar uma versão embarcada de interceptação e ataque da aeronave de combate AMX (um projeto ítalo-brasileiro), além de helicópteros EH101 *Merlin* (de projeto anglo-italiano), em versões anti-submarino (ASW) e de alarme aéreo antecipado (AEW).¹¹ O desenvolvimento do AMX embarcado foi cancelado em 1985, mas o do helicóptero *Merlin* prosseguiu, e esta aeronave está entrando em serviço nas Marinhas britânica e italiana.

O novo NAE francês *Charles de Gaulle*, de propulsão nuclear, com um deslocamento carregado de 37 mil toneladas, deverá substituir o *Clemenceau* (que deu baixa em 1997) e tem dimensões semelhantes aos dois

navios desta classe.¹² Todavia, recentemente foi divulgado (inclusive com imagens mostradas pelo noticiário de TV da CNN) que o novo NAE tem boca e comprimento insuficientes, além de problemas de vibração e trepidação que, para serem corrigidos, tornarão necessário o dispêndio de aproximadamente US\$ 900 milhões — somados a US\$ 1,3 bilhão já gastos com seu projeto e sua construção (sem considerar as aeronaves para o grupo aéreo embarcado).

O excesso de potência por eixo (o navio possui apenas dois) é a causa dos problemas de vibração e trepidação. Além disso, a boca estreita dificulta o uso simultâneo das duas catapultas a vapor, ambas a bombordo (na proa e no convés em ângulo). O comprimento insuficiente da área de pouso (que deverá ser alongada) e a velocidade máxima de apenas 27 nós (50 km/h) dificultam a operação segura e a manobra das aeronaves AEW Grumman E-2C *Hawkeye* e dos caças Dassault-Breguet *Rafale* M da Marinha francesa.

A lista de problemas do *Charles de Gaulle* deve servir como um alerta para o Brasil. A conclusão lógica destes comentários é que o limite prático inferior de um NAE de tipo clássico (capaz de lançar e recuperar aeronaves de combate convencionais em alto-mar) é de pelo menos 40 mil toneladas de deslocamento carregado. Abaixo disso, o navio só poderá operar com aeronaves leves, como o McDonnell-Douglas (atualmente Boeing) A-4 *Skyhawk* e o Dassault-Breguet *Super Etendard*. É o que ocorre com o *Foch*, na fase final de sua carreira de quase 40 anos. As aeronaves de combate mais modernas (su-

10 Cf. Pesce, "Como será o futuro navio-aeródromo brasileiro?", Op. cit.

11 Ibid. O AMX (A-1) foi desenvolvido pelas empresas italianas Aeritalia (atual Alenia) e Aermacchi, em conjunto com a brasileira Embraer. O European Helicopters EH101 *Merlin* foi desenvolvido pela Westland britânica e pela Agusta italiana. ASW (*Antisubmarine Warfare*): guerra anti-submarino. AEW (*Airborne Early Warning*): alarme aéreo antecipado.

12 O *Charles de Gaulle* começou suas provas de mar em dezembro de 1998, mas sua entrada em serviço foi adiada para a primavera de 2000. Cf. A. D. Baker III, "World Navies in Review", *Proceedings* 125 (3/1,153): 76-82, Annapolis, March 1999.

persônicas) são maiores e mais pesadas, com velocidades de pouso e decolagem mais elevadas. A capacidade de operar com aeronaves AEW de asa fixa modernas é particularmente crítica para um NAe.

OPÇÕES DISPONÍVEIS NO MERCADO

A Marinha do Brasil está analisando as opções disponíveis para a substituição de seu único NAe. A aquisição de aeronaves CTOL para o NAeL *Minas Gerais* sugere a substituição deste navio por um ou mais NAe de tipo clássico, dotados de catapultas e aparelho de parada.¹³ A vida útil do atual NAe brasileiro provavelmente se estenderá até 2005, podendo ser prolongada um pouco mais, caso ocorram atrasos no projeto de seu(s) sucessor(es). A implementação de um projeto de tal magnitude normalmente envolve prazos bastante longos. Provavelmente, seriam necessários de 6 a 7 anos, do batimento da quilha ao lançamento, para construir um navio deste tipo. Entretanto, o tempo total necessário para projetar, construir e colocar em serviço pelo menos um NAe, poderia chegar a 10 ou 15 anos.

Tendo em vista as atuais dificuldades econômicas do Brasil, as estimativas acima são bastante conservadoras. A modernização do atual NAe brasileiro, em execução no Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ), sob supervisão da Diretoria de Engenharia Naval (DEN), tem sua conclusão prevista para o final de 1999.¹⁴ A partir do próximo ano, este navio estará operando com as aeronaves A-4 *Skyhawk*, nas versões A-4KU (AF-1)

monoplace e TA-4KU (AF-1A) biplace, adquiridas pela Marinha e operadas pelo 1.º Esquadrão de Aviação de Interceptação e Ataque (Esqdvf-1).¹⁵ Este navio terá que ser objeto de manutenção regular e rigorosa, a fim de que sua vida útil restante possa ser utilizada ao máximo.

Prováveis propostas a serem apresentadas

No caso de NAe capazes de operar aeronaves embarcadas de tipo convencional, não é grande o número de opções disponíveis no mercado externo — tanto em termos de navios de segunda mão como de projetos novos, disponíveis a curto prazo. Apenas três países (Estados Unidos, França e Rússia) possuem experiência recente de projeto, construção e operação de NAe de médio ou grande porte. A Grã-Bretanha está procurando reingressar nesse mercado. A Itália e a Espanha só têm experiência anterior com NAe menores, mas naturalmente estão também interessadas numa fatia do mercado para navios de maior porte.

Examinaremos três possíveis propostas, sendo a primeira de origem francesa. Segundo matéria divulgada pela imprensa em setembro, um grupo de empresas (que inclui a estatal DCN International, ligada ao Ministério da Defesa francês), interessado na aquisição do Estaleiro Verolme, em Angra dos Reis (RJ), estaria oferecendo à Marinha do Brasil um “pacote” de tecnologia, que incluiria o NAe de segunda mão francês *Foch* (o qual deverá dar baixa no final do próximo ano) e o projeto de um NAe de aproximadamente 28 mil toneladas, que poderia ser construído no país.¹⁶

13 CTOL (*Conventional Takeoff and Landing*): decolagem e pouso convencionais. STOVL (*Short Takeoff Vertical Landing*): decolagem curta e pouso vertical. STOAL (*Short Takeoff Arrested Landing*): decolagem curta e pouso com travamento. A opção CTOL é a que permite a operação de aeronaves de combate de alto desempenho, sem restrições de carga útil, em missões defensivas e ofensivas.

14 Cf. Fernando Luiz Portella Peixoto, “As aeronaves A-4 na Marinha”, *Revista Marítima Brasileira* 4^o trimestre/1998, pág. 27-39.

15 Cf. Pesce, “As asas da Marinha do Brasil rumo ao Século XXI”, Op. cit.

16 Cf. Lopes, “Arranjo no estaleiro”, *Época* 2 (71): 106, Rio de Janeiro, 17 set. 1999.

Mais recentemente, foi divulgado que a França quer incluir a venda do *Foch* num pacote de financiamentos de US\$ 520 milhões, destinado ao reaparelhamento da Marinha do Brasil e coordenado pelo banco francês Paribas. Este navio, que deve ser submetido a uma inspeção por oficiais brasileiros ainda este ano, custaria US\$ 50 milhões. Sua incorporação à nossa Marinha seria precedida por uma modernização, orçada em US\$ 12 milhões, a ser empreendida por um grupo de empresas brasileiras.¹⁷

A segunda opção seria de procedência norte-americana. Algumas publicações estrangeiras noticiaram que a Marinha dos Estados Unidos estaria oferecendo ao Brasil, por cerca de US\$ 100 milhões, o USS *Independence* (CV-62), da classe *Forrestal*, com 82 mil toneladas de deslocamento carregado, o qual deu baixa em setembro de 1998. No início daquele ano, o noticiário de TV no Brasil chegou a anunciar que nossa Marinha poderia adquirir o USS *Saratoga* (CV-60), da mesma classe, que deu baixa em setembro de 1994. Esta notícia foi posteriormente desmentida.¹⁸

Finalmente, examinaremos uma possível proposta de origem espanhola. O projeto de um NAe denominado BSAC 220, com deslocamento entre 25.400 e 27 mil toneladas, foi

divulgado pela Empresa Nacional Bazan durante a LAD'99, feira internacional de defesa realizada no Rio de Janeiro de 13 a 26 de abril de 1999. Este navio teria um comprimento total de 240 metros (com 222,8 m de comprimento entre perpendiculares e 29,5 m de boca na linha d'água), seria equipado com duas catapultas de 75 metros (250 pés) e teria capacidade para uma dotação nominal de 25 aeronaves (21 aviões e quatro helicópteros).¹⁹

Avaliação das propostas

É sabido que o velho NAe *Foch*, incorporado no início dos anos 60, foi usado "até o osso" pela Marinha francesa, como aliás é de sua tradição.²⁰ Este navio provou ser incapaz de operar regularmente com o *Rafale M*, e até mesmo os velhos ca-

ças Vought F-8E (FN) *Crusader*, já desativados, não conseguiam mais pousar com segurança a bordo, devido à redução de velocidade do navio. Atualmente, este opera apenas com os *Super Etendard* e com helicópteros. O *Foch* operou no Adriático até 3 de junho de 1999, durante a ofensiva de bombardeio da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) contra a Iugoslávia. Seu grupo aéreo realizou 716 surtidas: 240 contra alvos militares em Kosovo, 172 contra

Após a desativação do *Clemenceau*, vários equipamentos resultantes de sua canibalização foram transferidos para o *Foch*

17 Cf. Lopes, "Porta-aviões à venda", Op. cit.

18 Cf. datas de desativação em Tony Holmes, "United States Navy Today — Part I: the Carrier Air Wing", *Air International* 57 (2): 100-106, Stamford, August 1999.

19 Cf. Empresa Nacional Bazan, *BSAC 220 Aircraft Carrier* (prospecto). Uma catapulta C-13 de 250 pés lança 78 mil libras (35.380 kg) a 160 mph (140 nós ou 259 km/h), a intervalos de um minuto. Cf. Norman Friedman, *U.S. Aircraft Carriers: An Illustrated Design History* (Annapolis: Naval Institute Press, 1983), Appendix C, pp. 381-382.

20 Apesar de estar "idoso e enfermo" (sic), sua baixa teve que ser adiada para julho de 2000, devido aos problemas do *Charles de Gaulle*. Cf. Baker, Op. cit. Apparently, esta foi novamente adiada para novembro de 2000. Cf. Lopes, Op. cit.

FRANÇA

NAe FOCH

ESTADOS UNIDOS

Foto: O Mundo
Ilustrado

NAe MIDWAY

Foto: CAB

RMB2^oT/2000

NAe SARATOGA

alvos de infraestrutura, 58 de reconhecimento e 240 de reabastecimento em voo (REVO).²¹

Após a desativação do *Clemenceau*, vários equipamentos resultantes de sua canibalização foram transferidos para o *Foch*. Ainda assim, como a manutenção francesa é inferior à norte-americana, é quase certo que este último esteja em mau estado.²² O navio provavelmente necessitaria de novos sistemas eletrônicos e equipamentos de aviação, além de uma completa revisão das máquinas. O custo de uma modernização ampla seria antieconômico — tendo em vista a sobrevida que resta ao navio.

Se estivesse em plenas condições operacionais, o velho *Foch* provavelmente continuaria a servir à Marinha francesa, até a incorporação de uma segunda unidade com propulsão nuclear (cujo nome provável seria *Richelieu*) — ou pelo menos até serem corrigidos os defeitos constatados no *Charles de Gaulle* (que, provavelmente, demandarão prazo maior do que o previsto). Um NAe de segunda-mão não solucionaria o problema de nossa Marinha, mas apenas adiaria sua solução, até a entrada em serviço de um navio mais moderno.

Já o projeto francês para um NAe de aproximadamente 28 mil toneladas seria insuficiente

para as reais necessidades de nossa Marinha. O projeto oferecido ao Brasil seria uma versão dotada de catapultas do ADS (*Air Defence Ship*), um NAe de 32 mil toneladas projetado pela DCN, que será construído pelo estaleiro Cochin Shipyard Ltd. (CSL) na Índia, para a Marinha daquele país.²³

O novo NAe indiano operará com o caça MAPO MiG-29K, de fabricação russa, utilizando decolagem curta, com uma rampa de decolagem *Ski Jump* na proa, e pouso com aparelho de parada, no convés em ângulo a ré. Este navio terá um custo de obtenção de US\$ 476 milhões.²⁴ A Marinha indiana também está adquirindo o NAe russo *Admiral Gorshkov* (ex-*Baku*, da classe *Kiev*), de 44.500 toneladas, que deverá ser convertido para operar com o MiG-29K, a um custo de reconstrução que poderá chegar a US\$ 750 milhões.²⁵

Quanto ao NAe norte-americano *Independence*, é possível que, apesar da idade, este esteja em bom estado, tendo em vista a qualidade da manutenção da Marinha dos Estados Unidos. Entretanto (exatamente ao contrário do projeto francês de NAe oferecido ao Brasil), este navio é gigantesco, para as necessidades de nossa Marinha. Será que alguém em sã consciência poderá afirmar que

Um NAe de segunda-mão não solucionaria o problema de nossa Marinha, mas apenas adiaria sua solução, até a entrada em serviço de um navio mais moderno

21 Cf. Richard Cobbold, "NATO Navies — Kosovo: What the Navies did.", *Proceedings* 125 (10/1,160): 87, Annapolis, October 1999.

22 Mesmo no âmbito da OTAN, o padrão da manutenção das demais Marinhas (inclusive a francesa e a britânica) é sabidamente inferior ao da norte-americana, que sempre contou com recursos muito maiores.

23 Cf. Rahul Bedi, "India details plans for air defence ship", *Jane's Defence Weekly* (London, 14 July 1999), p. 12.

24 *Ibid.* O custo relativamente baixo deve-se sobretudo ao fato de que, na Índia, o custo direto da mão-de-obra é inferior ao encontrado nos países ocidentais.

25 Cf. Bedi, "India moves on Gorshkov carrier", *Jane's Defence Weekly* (London, 4 August 1999), p. 12. O alto custo da conversão deste navio, em estaleiro russo, é ilustrativo.

— a curto e médio prazos — a Marinha teria recursos (humanos, materiais e financeiros) para guarnecer, com mais de 5 mil oficiais e praças, um NAE deste porte, cuja dotação nominal de 86 aeronaves é superior a toda a força de caças Northrop F-5E/F *Tiger II* e Dassault-Breguet *Mirage IIID/E* (F-103D/E) existente atualmente na Força Aérea Brasileira?²⁶ Isso sem mencionar o apoio logístico e as dificuldades de docagem e atracação do navio.

O projeto espanhol BSAC 220, por sua vez, é quase tão limitado quanto aquele desenvolvido para a Índia pela DCN (e que, em versão modificada, estaria sendo oferecido ao Brasil). Em termos de arranjo geral, deslocamento e capacidade operativa, o NAE de projeto espanhol (ao menos em sua forma atual) corresponderia apenas a 40 ou 50% das reais necessidades da Marinha. Estimamos que, sem a dotação de aeronaves, um NAE deste porte custaria de US\$ 500 a 700 milhões. Todavia, a longo prazo a Marinha do Brasil necessita de um NAE de maior deslocamento e com maior capacidade, como veremos adiante.

EM BUSCA DE UMA SOLUÇÃO BRASILEIRA

Qualquer projeto importado, além de elevar sobremaneira o custo de obtenção do navio (a fim de aumentar a margem de lucro do

detentor da tecnologia), dificilmente atenderá às necessidades específicas de nossa Marinha, no século XXI. Naturalmente, isto não quer dizer que o Brasil deveria tentar “reinventar a roda”. A constituição de parcerias com empresas estrangeiras de projeto seria desejável — desde que em termos vantajosos para o interesse nacional. É preciso estar atento, para não adquirir “gato por lebre”.

Qualquer projeto importado, além de elevar sobremaneira o custo de obtenção do navio (a fim de aumentar a margem de lucro do detentor da tecnologia), dificilmente atenderá às necessidades específicas de nossa Marinha, no século XXI

Possibilidades a curto e médio prazos

A curto e médio prazos, devemos implementar a plena operacionalidade do NAE *L Minas Gerais* com aeronaves embarcadas de interceptação e ataque — bem como dar prosseguimento aos estudos de projeto, visando à sua substituição. Sem dúvida, a perspectiva de construção, em estaleiro nacional, de um ou mais NAE para a Marinha do Brasil (e, possivelmente, para exportação) será uma

excelente notícia para a nossa combalida indústria naval.

Com um deslocamento carregado de 19.890 toneladas, o *Minas Gerais* tem capacidade para aproximadamente 20 aeronaves embarcadas. A catapulta Brown Brothers BS4, com 177 pés (54 m) de comprimento, instalada na proa (a bombordo), é capaz de lançar uma aeronave de 35 mil libras (15.876 kg) a uma velocidade de 145 nós (269 km/h), a intervalos

26 Cf. Holmes, Op. cit. Embora a capacidade máxima de aeronaves de um NAE norte-americano seja maior, em 1999 uma ala aérea embarcada típica é constituída por de 70 aeronaves: 47 aviões de interceptação e ataque (11 F-14 e 36 F/A-18), 4 de alarme aéreo antecipado (E-2C), 4 de guerra eletrônica (EA-6B) e 8 anti-submarino (S-3B), além de 7 helicópteros (SH-60F/HH-60H).

de um minuto.²⁷ O peso máximo de decolagem do A-4KU *Skyhawk* é de 25.500 libras (11.570 kg). O A-4 estola a 118 nós (218,7 km/h) de velocidade, com perda de potência do motor.²⁸ Como a velocidade de lançamento é 10% superior à de estol, o lançamento será feito a 129,2 nós (240,5 km/h).²⁹

O pouso é realizado com a aeronave pesando até 80% do seu peso de decolagem, e a velocidade de estol é estimada em até 90% daquela na decolagem. A velocidade de pouso, no enganche com o cabo de freio, será 30% maior que a de estol.³⁰ Assim, um A-4 pesando até 20.400 libras (9.250 kg) estolaria a 106,2 nós (196,8 km/h) e engancharia a 138 nós (225,8 km/h), com 31,8 nós (58,9 km/h) de velocidade relativa do vento. Se o navio estivesse navegando a 24 nós (44,5 km/h), necessitaria de 7,8 nós (14,5 km/h) de vento natural. Navegando a 20 nós (37,1 km/h), seriam necessários 11,8 nós (21,9 km/h) de vento para o pouso.³¹

Recentemente, foi divulgado pela Internet um artigo sugerindo que, na fase final de sua longa carreira, o atual NAe brasileiro deveria operar com uma dotação de 10 A-4 (FA-1) *Skyhawk*, 5 SH-3 *Sea King*, 3 UH-14 *Super Puma* e 2 UH-13 *Esquilo*.³² Quatro aviões seriam empregados em missões de defesa aérea (armados com mísseis ar-ar AIM-9H *Sidewinder* ou MAA-1 *Piranha* e canhões de 20 mm), quatro em missões de ataque a alvos de superfície, em terra ou no mar (armados com bombas, foguetes e mísseis ar-su-

perfície), e dois de reserva ou disponíveis para emprego como aeronaves de reabastecimento em voo (REVO).

Os helicópteros incluiriam três Sikorsky *SH-3B* anti-submarino, dois Agusta/Sikorsky *SH-3A* armados com mísseis antinavio AM39 *Exocet*, três Aerospatiale *UH-14* para missões de esclarecimento marítimo, busca e salvamento e guarda noturna de aeronaves ("Paulo") e dois Aerospatiale/Helibrás *UH-13* para guarda diurna de aeronaves ("Pedro").³³ A proposta citada não prevê o uso de dois helicópteros *SH-3A* como aeronaves AEW, equipadas com radar *Searchwater* 2000. Isto implicaria na remoção de dois *UH-14* ou de um *SH-3B* e um *UH-14*, a fim de manter a dotação de 20 aeronaves (dez aviões e dez helicópteros).

Devido a limitações de teto e autonomia, um helicóptero é bem menos eficaz na tarefa de alarme aéreo antecipado do que um avião AEW embarcado. A remotorização e conversão, em aeronaves AEW, de duas ou três células de aeronaves anti-submarino Grumman S-2E (P-16E) *Tracker*, desativadas pela FAB em 1996, seria uma alternativa interessante. Já existe uma célula remotorizada com turboélices (que recebeu a designação P-16H), a qual poderia ser modificada pela Marinha e empregada para ensaios de voo, com o novo radar.

A modernização dos A-4 adquiridos pela Marinha, com radares multimodo (APG-66, *Griffo* ou similares) e capacidade para lançar

27 Cf. capacidade desta versão da catapulta BS4 em Friedman, *British Naval Aviation: The Evolution of the Ships and their Aircraft* (Annapolis: Naval Institute Press, 1988), Chapter 16, p. 332.

28 Cf. Friedman, *Carrier Air Power* (New York/Annapolis: Rutledge Press/Naval Institute Press, 1981), Appendix 2, p. 185.

29 Cf. Friedman, *British Naval Aviation*, Op. cit., p. 333.

30 Ibid. A velocidade de pouso é aproximadamente 6% maior que a de lançamento.

31 Ibid. As estimativas para o A-4 baseiam-se nos parâmetros estabelecidos pelos britânicos.

32 Cf. Guilherme Poggio, "Novo Grupo Aéreo: uma proposta para a operação de jatos no NAeL Minas Gerais", *Poder Naval On Line* (<http://www.virtualand.net/naval/opinia11.htm>). A área principal do hangar do NAe brasileiro acomoda confortavelmente sete aeronaves A-4, com espaço suficiente para manobrá-las.

33 Ibid.

misséis ar-superfície antinavio (AM39 *Exocet*, AGM-84 *Harpoon* ou similares) é também viável, e ampliaria consideravelmente a capacidade operativa das aeronaves embarcadas no NAe. Talvez fosse possível até a instalação de algum tipo de míssil ar-ar de alcance médio, semelhante ao AIM-7 *Sparrow*. A modernização dos P-16 e dos A-4 poderia ser realizada no Brasil pela Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer), em associação com as empresas fornecedoras de tecnologia e equipamentos.

A curto prazo, também será necessário dar continuidade aos estudos de viabilidade de projeto, visando à substituição do *Minas Gerais*, ao final da próxima década. Tais estudos servirão de base para o projeto de concepção e devem ser realizados no Brasil, utilizando prioritariamente os recursos técnicos e humanos da engenharia naval brasileira. Se necessário, poderão ser contratados técnicos ou empresas, para a prestação de serviços de consultoria, em aspectos específicos de projeto. O gerenciamento e a coordenação do projeto, porém, deverão ser brasileiros, evitando assim a aquisição de "pacotes" fechados de tecnologia. As fases de projeto preliminar e de contrato serão desenvolvidas a médio prazo.³⁴

Reflexões a longo prazo

Na prática, são necessários três NAe (um em posicionamento avançado, um em transi-

to ou adestramento e um terceiro em manutenção), a fim de que um deles esteja permanentemente disponível para emprego operativo. Quem possui apenas um, na verdade não tem nenhum. Uma opção de maior risco (mas de custo um pouco menor) seria utilizar apenas dois NAe, com a dotação correspondente de aeronaves operacionais e de reserva. A dotação de pessoal, porém, seria equivalente a três grupos aéreos e três guarnições completas, revezando-se entre os navios, com um período em terra entre dois embarques.³⁵

Uma possibilidade interessante seria a construção, através de um programa de cooperação internacional, de uma série de NAe, para atender às necessidades do Brasil e de países amigos, como a Argentina e o Chile

O custo de obtenção de um navio corresponde aproximadamente a 25% do custo total de vida útil ao longo de 25 anos (típico para projetos de belonaves do porte de um NAe), correspondendo o custo de operação e manutenção (que inclui a guarnição) a cerca de 67% do mesmo total. No caso de um NAe, trata-se apenas do custo da plataforma, sem considerar o grupo aéreo embarcado. A vida útil do navio (que exclui os períodos de re-

paros em estaleiro) poderá ser consideravelmente ampliada, pelas repotencializações e modernizações a que for submetido, chegando a 40 anos ou mais.

O projeto do(s) sucessor(es) do atual NAe brasileiro deverá garantir a tal classe de belonaves um horizonte de vida útil de pelo menos 40 anos, podendo operar com até três gerações de aeronaves de combate. O volume de recursos a ser investido, na obtenção de tais navios e na capacitação do pessoal para ope-

³⁴ Nossa previsão de data da assinatura do contrato para a primeira unidade seria na segunda metade da próxima década. Esta meta pode ser considerada moderadamente realista.

³⁵ Cf. Pesce, "Como será o futuro navio-acródomo brasileiro?", Op. cit.

rá-los, demandará o maior retorno possível para o investimento. Uma possibilidade interessante seria a construção, através de um programa de cooperação internacional, de uma série de NAe, para atender às necessidades do Brasil e de países amigos, como a Argentina e o Chile. Uma alternativa seria operar pelo menos um dos NAe brasileiros com grupo aéreo embarcado e guarnição multinacionais.³⁶ De 1993 a 1997, foram realizados os exercícios ARAEX, com aeronaves da Armada argentina a bordo do *Minas Gerais*.

Para ser razoavelmente eficaz em ações de projeção de poder, um NAe deverá deslocar entre 50 e 60 mil toneladas carregado, embarcando um total de 50 a 60 aeronaves. No projeto de um NAe, há uma norma empírica que indica uma relação de aproximadamente 1.000 toneladas de deslocamento para cada aeronave embarcada.³⁷ Num NAe menor, o número insuficiente de aeronaves embarcadas tornaria necessário utilizar dois ou mais NAe numa operação, a fim de atingir os alvos em terra e proteger a força naval de um contra-ataque do adversário.³⁸ A meta de longo prazo de nossa Marinha deve ser a construção, em estaleiros nacionais, de até três NAe com as características acima. Desse modo, mesmo dispondo de um único NAe operacional, uma força naval poderia desempenhar missões típicas de projeção de poder.

Mesmo um NAe de 40 mil toneladas teria capacidade limitada, em ações de projeção de poder sobre terra, pois o tamanho do grupo aéreo e a quantidade de combustível e munição disponível para as aeronaves são fundamentais, em tal modalidade de emprego. O principal fator no projeto de um NAe já não é o número de catapultas e cabos do aparelho de parada. Para uma dotação de aeronaves

pré-estabelecida, os fatores mais importantes são os volumes internos necessários à munição, ao combustível e aos sobressalentes de aviação (assim como as instalações de manutenção de aeronaves), as características marinheiras do casco e o tipo de propulsão adotado.³⁹ Os projetos de NAe que poderão ser oferecidos ao Brasil têm deslocamento carregado de 25 a 30 mil

toneladas e capacidade nominal para 25 a 30 aeronaves.

Segundo o prospecto da Bazan, o NAe de projeto espanhol *BSAC 220* terá um convés de vôo de 10.500 m² (com 3.100 m² de área para estacionamento de aeronaves) e hangar de 3.000 m² (com capacidade para 21 aeronaves), servido por dois elevadores laterais a boreste.⁴⁰ Isto indica que a dotação máxima de aeronaves, com parte delas estacionadas no convão, seria superior a 25 (número divulgado). Mesmo operando com aproximadamente 30 aeronaves embarcadas, este navio

A meta de longo prazo de nossa Marinha deve ser a construção, em estaleiros nacionais, de até três NAe com as características acima

36 As Marinhas argentina (que deu baixa em seu único NAe, mas possui aviação embarcada), uruguaia, chilena e sul-africana poderiam ser convidadas a participar de uma experiência-piloto nesse sentido.

37 Cf. Friedman, *Carrier Air Power*, Op. cit., Chapter 1, pp. 9-23.

38 Cf. Friedman, *U.S. Aircraft Carriers*, Op. cit., p. 323.

39 Ibid., p. 325.

40 Cf. Bazan, Op. cit.

estaria limitado, na prática, à defesa de forças navais, pois sua eficácia na projeção de poder seria marginal ou nula. Por exemplo, há apenas um elevador de munição para as aeronaves estacionadas no convão.⁴¹

O *layout* das duas catapultas (uma no convés em ângulo, a bombordo, e outra na proa, a boreste) e dos dois elevadores de aeronaves (ambos a boreste, a vante e a ré da ilha), no NAE projetado pela Bazan, sugere alguma possibilidade de realizar pousos e lançamentos de aeronaves simultaneamente, em operações aéreas de intensidade relativamente baixa.⁴² Entretanto, um navio deste porte, com as características descritas, não poderia operar com aeronaves AEW como o E-2C *Hawkeye* e aeronaves de interceptação e ataque como o F/A-18 *Hornet*, em decorrência da curta distância disponível para o pouso e a manobra — e também da baixa velocidade especificada para o navio.

A velocidade máxima continua prevista para o BSAC 220 é de 25,5 nós (47,3 km/h), e o convés em ângulo seria dotado de aparelho de parada com três cabos de freio e uma barreira. Os dados disponíveis sobre o projeto espanhol não incluem as especificações dos sistemas eletrônicos e de armas (provavelmente a opção seria do cliente). A potência das máquinas também não é especificada, nem o tipo de propulsão empregado (provavelmente a vapor, com dois eixos). A autonomia do navio seria de 7.500 milhas marítimas (13.900 km) a 15 nós (27,8 km/h), e a dotação de pessoal da guarnição de 1.000 oficiais e praças.⁴³

Embora menor, o BSAC 220 assemelha-se visualmente a um projeto norte-americano da

década de 70, denominado CVV. Este projeto visava à substituição dos três NAE da classe *Midway*, de aproximadamente 60 mil toneladas, por uma classe de navios de porte semelhante. O projeto CVV foi cancelado no início de 1979, em favor da construção de novas unidades da classe *Nimitz*, com cerca de 94 mil toneladas de deslocamento carregado, dotadas de propulsão nuclear.⁴⁴ Não é impossível que os espanhóis tenham obtido acesso ao projeto de concepção do CVV e projetado um NAE menor, baseado numa redução não-homotética do original (ver Tabela n.º 1).

Em 1972, a Marinha dos Estados Unidos realizou uma série de estudos de viabilidade para um NAE de porte médio, com 50 a 60 mil toneladas de deslocamento, que resultaram numa *tentative conceptual baseline* (T-CBL) para o projeto. O custo unitário previsto, em setembro daquele ano, era de US\$ 550 milhões.⁴⁵ Outro estudo (denominado CVNX), iniciado em 1975, visava ao desenvolvimento de um NAE de aproximadamente 50 mil toneladas, com propulsão nuclear. A alternativa nuclear, porém, foi descartada em favor da T-CBL (que utilizava propulsão a vapor convencional), a qual serviu de base para o projeto CVV, durante a administração Carter.

O CVV teria um comprimento total de 912 pés (278 m) no convão, com 860 pés (262,1 m) de comprimento e 126 pés (38,4 m) de boca na linha d'água, e um deslocamento carregado de 62.427 toneladas.⁴⁶ O arranjo do navio previa apenas duas catapultas do tipo C-13, uma no convés em ângulo (a bombordo) e outra na proa (a boreste), e dois elevadores laterais de aeronaves, um a bombordo (a ré da catapulta) e outro a boreste (a vante da ilha).

41 Ibid.

42 Ibid.

43 Ibid.

44 Cf. Friedman, *U.S. Aircraft Carriers*, Op. cit., Chapter 15, pp. 323-333, and Appendix E, p. 402.

45 Ibid., p. 324.

46 Ibid., p. 402. Os dados são de agosto de 1977.

além de aparelho de parada com três cabos de freio e uma barreira.⁴⁷ A extremidade do convés em ângulo situava-se bem a vante (a cerca de 25% do comprimento, a partir da proa).

A velocidade máxima contínua prevista para o CVV seria de 26,3 nós (48,7 km/h), com velocidade máxima de 27,6 nós (51 km/h).⁴⁸ O número de catapultas e elevadores de aeronaves do CVV teria como consequência uma redução no ritmo das operações aéreas. Isto forçaria o navio a navegar aproado ao vento, a uma velocidade relativamente alta (para recuperar aeronaves ou lançá-las em condições de vento desfavoráveis), por períodos de tempo mais prolongados.⁴⁹ A dotação nominal prevista era de pelo menos 50 aeronaves (32 aviões e 18 helicópteros).⁵⁰

O CVV incorporava o conceito de sistema modular de apoio de aviação, utilizando *vans* ou *pallets* de dimensões padronizadas, permitindo assim alterar rapidamente a configuração do grupo aéreo embarcado.⁵¹ Esta classe de navios seria equipada com sistemas eletrônicos similares aos instalados a bordo dos NAe norte-americanos de maior porte. Entretanto, por medida de economia, parte dos equipamentos teria sua instalação adiada — assim como o armamento defensivo, cons-

tituído por três reparos automáticos de defesa antimíssil CIWS *Phalanx*.⁵²

As máquinas teriam uma potência de 140 mil SHP, com seis caldeiras e propulsão por turbinas a vapor, com engrenagens redutoras e apenas dois eixos. A autonomia prevista seria de 8 mil milhas marítimas (14.800 km) a 20 nós (37 km/h), com acomodações para 4.024 oficiais e praças. Haveria seis turbo-geradores de serviço de 2.500 kW e dois grupos geradores diesel de emergência de 2 mil kW cada.⁵³ Por medida de economia, porém, um dos turbo-geradores teria sua instalação adiada — assim como parte das embarcações miúdas do navio.⁵⁴ Este teria capacidade para 2.700 a 4.400 toneladas de combustível de aviação (JP-5) e 1.191 toneladas de munição para as aeronaves. Haveria um único paiol de munição, dotado de um novo sistema de proteção contra os efeitos da explosão da cabeça de guerra de um míssil de cruzeiro.⁵⁵

A experiência norte-americana com o projeto T-CBL/CVV demonstrou que um NAe deste porte seria insuficiente para as necessidades operativas da Marinha dos Estados Unidos, o que levou ao seu cancelamento.⁵⁶

Devido aos custos, em 1966 o governo trabalhista britânico havia cancelado o proje-

47 Ibid., p. 332. A legenda do desenho (baseado no projeto de concepção) indica um comprimento total de 908 pés (276,8 m), com 860 pés (262,1 m) de comprimento e 126 pés (38,4 m) de boca na linha d'água, calado de 34 pés (10,4 m) e deslocamento carregado de 61.872 toneladas.

48 Ibid., p. 402.

49 Ibid., p. 329.

50 Ibid., p. 402. Este total incluía dez aviões de interceptação (F-14A), 12 de ataque (A-6D/E), quatro de alarme aéreo antecipado (E-2C), dois de reabastecimento em voo (KA-6D) e quatro de guerra eletrônica (EA-6B), além de dez helicópteros anti-submarino (SH-3A) e oito LAMPS III (SH-60B).

51 Ibid., pp. 325 and 328. As instalações não comuns a todos os tipos de aeronaves seriam modulares, podendo ser reconfiguradas rapidamente.

52 Ibid., pp. 331-332. O arranjo mostra radares SPS-48(V), SPS-49, SPS-55, LN-66 (de navegação), SPN-35, SPN-41 (dois) e SPN-44, além de TACAN (URN-25), ESM (SLQ-32[V]3), SRN-9 (navegação por satélite) e SRN-17 (navegação Omega).

53 Ibid., p. 402.

54 Ibid., p. 331.

55 Ibid., p. 333. A transcrição censurada de uma audiência na Comissão das Forças Armadas da Câmara menciona um sistema (sigiloso) de defletores, destinado a absorver ou desviar o jato de metal derretido, produzido pela detonação de uma cabeça de guerra com carga oca.

56 Acreditamos que o fator principal tenha sido a influência política do lobby favorável à construção dos NAe nucleares da classe *Nimitz*.

to de um NAE de porte semelhante (o CVA-01), cujo deslocamento carregado seria de 54 mil toneladas.⁵⁷ Isto, porém, nada teve a ver com a expectativa de desempenho do navio. O renovado interesse da Marinha Real britânica por uma classe de NAE de porte médio, cuja entrada em serviço está prevista para a segunda década do século XXI, é indicativo da adequabilidade de um navio com tais características, para uma Marinha oceânica com necessidades menos exigentes do que a dos EUA.⁵⁸

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A Marinha do Brasil deverá ter disponível um substituto para o NAE *Minas Gerais* até o final da próxima década ou o início da segunda década do século XXI. Provavelmente, o atual NAE brasileiro não durará até 2010 — mas se até lá um novo navio já estiver em fase de construção ou acabamento, isso não terá consequências mais graves. É preciso, porém, tomar posição firme no sentido de que em hipótese alguma o *Minas Gerais* poderá dar baixa, sem que outro NAE esteja pelo menos em fase avançada de construção, na carreira ou no dique. Só assim será

possível minimizar (se não zerar) o risco de cancelamento do contrato.⁵⁹

No nosso entender, o sucessor de nosso atual NAE deveria ser a primeira unidade de uma nova classe de NAE de projeto e construção nacionais.⁶⁰ A aquisição de um NAE de segunda mão para operar durante um período de transição entre a baixa do *Minas Gerais* e a entrada em serviço de uma unidade especialmente construída para nossa Marinha não

é vantajosa — pois tal solução demandaria recursos financeiros, a serem gastos na modernização e manutenção de um navio antigo, em lugar de serem investidos no desenvolvimento de um projeto novo.

Plataforma e meios aéreos

Uma classe de NAE capaz de atender plenamente às necessidades ope-

rativas da Marinha do Brasil no século XXI deveria ter aproximadamente 270 metros de comprimento total (com pelo menos 250 metros de comprimento e 35 metros de boca na linha d'água) e 50 a 60 mil toneladas de deslocamento carregado, e deveria operar com um grupo aéreo embarcado constituído por 50 a

O sucessor de nosso atual NAE deveria ser a primeira unidade de uma nova classe de NAE de projeto e construção nacionais. A aquisição de um NAE de segunda mão para operar durante um período de transição entre a baixa do *Minas Gerais* e a entrada em serviço de uma unidade especialmente construída para nossa Marinha não é vantajosa

57 Cf. Friedman, Op. cit., p. 324. Havia certa semelhança de conceito entre os dois projetos de NAE. Cf. também Ruggiero Stanglini, "CVF: La Royal Navy torna alla portaerei", *Panorama Difesa* (Genova, agosto/settembre 1999), pp. 62-69.

58 Cf. Stanglini, Op. cit.

59 É de triste memória o destino de muitas unidades encomendadas para a Marinha do Brasil, no final do Século XIX e início do Século XX, as quais jamais chegaram a ser incorporadas, tendo sido canceladas ou vendidas a outros países durante a construção.

60 Se fossem construídas três unidades, com incorporação do NAE-01 prevista para 2012, do NAE-02 para 2017 e do NAE-03 para 2022, e projetando-se uma vida útil de pelo menos 40 anos (sem modernização), estes navios permaneceriam em serviço até 2052, 2057 e 2062, respectivamente.

60 aeronaves. Além de aviões de interceptação e ataque, o grupo aéreo embarcado incluiria um pequeno número de aviões para missões especializadas (alarme aéreo antecipado, guerra anti-submarino, guerra eletrônica, reabastecimento em voo e apoio logístico), assim como helicópteros anti-submarino e de emprego geral.

A fim de realizar operações de voo com a máxima segurança, esta classe de NAE deveria ser equipada com três catapultas a vapor (duas na proa e uma no convés em ângulo), três elevadores laterais de aeronaves (um a bombordo e dois a boreste) e aparelho de parada com três ou quatro cabos de freio e uma barreira, além de sistema ótico de pouso diurno e noturno. As catapultas poderiam ser de 250 pés (75 m) de comprimento, mas seria interessante se pelo menos uma tivesse um comprimento de 310 pés (94,5 m) — o que possibilitaria, em caso de necessidade, o lançamento de aeronaves de grande porte com peso máximo, em condições desfavoráveis de vento.⁶¹

O convés de voo seria servido por pelo menos dois elevadores de munição, e o hangar deveria acomodar cerca de 40% da dotação máxima de aeronaves — segundo norma já adotada para o hangar de todos os NAE de projeto norte-americano posteriores à Segunda Guerra Mundial.⁶² Seria adotado o conceito de manutenção modular de aeronaves, com

a utilização de contentores padronizados do tipo *van* ou *pallet*. Desse modo, seria possível reconfigurar rapidamente o grupo aéreo embarcado, para missões de projeção de poder ou de controle de área marítima.

A propulsão deveria ser nuclear multirreator, de tipo pleno ou híbrido (em configuração CONAG ou CONAS).⁶³ Uma potência total de aproximadamente 140.000 SHP, com três ou quatro eixos propulsores, permitiria ao navio desenvolver uma velocidade máxima contínua superior a 27 nós (50 km/h). O uso de propulsão turboelétrica, em lugar de turbinas com engrenagens redutoras, é uma possibilidade a ser considerada. Esta opção proporcionaria grande flexibilidade no arranjo dos sistemas de propulsão e geração de energia elétrica. A propulsão nuclear seria comprovadamente mais econômica do que a propulsão convencional, devido ao alto custo do óleo combustível, ao longo da

vida útil do navio.

A propulsão nuclear também proporciona autonomia ilimitada, além de altas velocidades máxima e de cruzeiro — o que é vital no caso de um NAE, que necessita lançar e recuperar aeronaves. Por não estar sujeita às mesmas limitações de projeto (silêncio, volume, emergência térmica etc.) de um reator para submarinos, uma instalação nuclear para navios de superfície teria custo e prazo de desen-

Uma instalação nuclear para navios de superfície teria custo e prazo de desenvolvimento bem menores

61 A tecnologia da catapulta eletromagnética, em desenvolvimento nos Estados Unidos, tão cedo não estará disponível para exportação. Este tipo de catapulta poderá equipar uma futura classe de NAE com propulsão nuclear (atualmente conhecida como CVNX), para a Marinha norte-americana. Cf. Stanglini, Op. cit.

62 Cf. Friedman, *U.S. Aircraft Carriers*, Op. cit., p. 328. Os NAE norte-americanos projetados até o final da Segunda Guerra Mundial (exceto os navios convertidos) tinham a capacidade de estivar aeronaves suspensas do teto do hangar. Ibid., Chapter 3, p. 73.

63 CONAG (*Combined Nuclear And Gas Turbines*): propulsão de cruzeiro nuclear e turbinas a gás para altas velocidades. CONAS (*Combined Nuclear And Steam*): propulsão nuclear e caldeiras de superaquecimento a combustível fóssil.

volvimento bem menores. Além disso, o projeto do submarino nuclear brasileiro também seria beneficiado pela economia de escala resultante. A economia de volume proporcionada pela adoção de propulsão nuclear plena ou híbrida possibilitaria reduzir o deslocamento dos NAE ou (o que é mais importante) aumentar a capacidade de munição, combustível e sobressalentes para as aeronaves.

Seria útil se a futura classe de NAE tivesse alguma capacidade de reabastecer os navios da escolta. Entretanto, deve-se resistir à tentativa de transformar os navios em depósitos secundários flutuantes de sobressalentes para a Esquadra. O uso de automação a bordo (inclusive nas máquinas) permitiria reduzir o tamanho da guarnição — ainda que o grau de automação possível, num NAE, seja menor do que em outros tipos de belonave. O padrão de habitabilidade para o pessoal da guarnição e do grupo aéreo embarcado (possivelmente em torno de 2 mil oficiais e praças) seria elevado — o que possibilitaria longas permanências no mar. O impacto da habitabilidade sobre os custos de projeto de um NAE é mínimo.⁶⁴

A economia de espaço proporcionada por todos estes fatores (propulsão nuclear turboelétrica, ausência de tanques de óleo combustível e depósitos secundários de sobressalentes e redução do pessoal de guarnição e grupo aéreo), considerados em conjunto, provavelmente permitiria flexibilizar a relação de pesos e volumes do projeto. Como resultado, seria possível obter uma relação entre capacidade de aeronaves e deslocamento carregado superior a uma aeronave por

mil toneladas de deslocamento.⁶⁵ Com a possível redução (ainda que modesta) de calado e deslocamento carregado, a potência de propulsão necessária, num casco com as dimensões especificadas, também seria reduzida.

Quanto à capacidade de paióis, a prática tradicional é começar o remuniciamento, normalmente utilizando helicópteros (reabastecimento vertical), no terceiro dia de operações, repetindo o processo diariamente, durante todo o período de operações aéreas ofensivas de alta intensidade — o que resulta numa paralisação diária de três ou quatro horas nas operações de voo. Recentemente, porém, a Marinha dos Estados Unidos passou a utilizar um sistema de remuniciamento *just in time*, no qual a munição é transportada por reabastecimento vertical, diretamente do navio de apoio logístico ao convão do NAE, para emprego imediato. Esta solução permite o uso econômico da capacidade de paióis do NAE — desde que haja navios de apoio logístico adequados, em número suficiente.⁶⁶

Os equipamentos eletrônicos (radares e sistemas de guerra eletrônica, comando e controle, navegação e telecomunicações) deveriam permitir que o NAE atuasse como núcleo de uma força naval, operando em áreas marítimas distantes do litoral brasileiro. Para tanto, este seria dotado de equipamentos de navegação e telecomunicações por satélite e de recepção de imagens obtidas por satélites de sensoramento remoto. O armamento principal de um NAE é constituído por suas aeronaves embarcadas. Por tal razão, a bordo seria instalado apenas armamento antiaéreo e antimíssil de defesa de ponto (canhões de tiro

64 Cf. Friedman, *Op. cit.*, p. 328. Graças à automação, a futura classe de NAE britânicos (projeto CVF), que poderá ter um deslocamento carregado de aproximadamente 40 mil toneladas, deverá operar com apenas 1.200 oficiais e praças (cerca de metade na guarnição e metade no grupo aéreo). O impacto da automação sobre os custos de projeto é porém maior. Cf. Stanglini, *Op. cit.*

65 Cf. Friedman, *Carrier Air Power*, *Op. cit.*, pp. 9-23.

66 Cf. John W. Mullarky & David A. Schnell, "Round-the-clock, on demand ordnance", *Proceedings* 125 (10/1,160): 44-47, Annapolis, October 1999. Isto demonstra a utilidade de um grupo de apoio móvel para a Esquadra.

rápido e/ou mísseis superfície-ar). A eficácia dos sistemas de controle de avarias e proteção passiva do casco seria aumentada, pelo uso de novas tecnologias e de materiais resistentes ao fogo, nas áreas e instalações críticas.⁶⁷

Na composição do grupo aéreo embarcado, deveriam figurar dois tipos de aeronave de interceptação e ataque, ambos supersônicos. O primeiro tipo (birreator) seria otimizado para missões de defesa aérea e superioridade aérea, com sistema de armas integrado por radar multimodo avançado e mísseis ar-ar de alcance médio, mas teria capacidade de ataque a navios de superfície ou alvos em terra. O segundo (monorreator) seria uma aeronave mais leve, otimizada para missões de ataque, mas com capacidade de auto-defesa. Em missões de reconhecimento, guerra eletrônica e reabastecimento em voo, poderiam ser empregadas aeronaves modificadas, dotadas de equipamentos fotográficos e de guerra eletrônica (em casulos externos), mísseis anti-radar ou tanques de reabastecimento *buddy-pack*.

As tarefas de alarme aéreo antecipado, guerra anti-submarino e apoio logístico poderiam ser desempenhadas por versões especializadas de uma mesma célula (provavelmente uma aeronave bimotor turboélice). É vital a existência de uma aeronave embarcada de alarme aéreo antecipado, capaz de detectar ameaças aéreas e de superfície a cerca de 300 milhas marítimas (cerca de 550 km) de distância.⁶⁸ A necessidade de uma aeronave anti-submarino de asa fixa (cuja

autonomia é maior que a de um helicóptero) está ligada à necessidade de semear campos de sonobóias, a fim de assegurar a passagem segura da força naval (particularmente do NAe), através de áreas onde exista ameaça submarina significativa.

Seria desejável que os helicópteros anti-submarino e de busca e salvamento (para guarda de aeronaves ou salvamento e resgate em combate) também fossem versões de uma célula básica comum. O ideal seria que todas as aeronaves fossem produzidas no Brasil, a partir de projetos próprios ou desenvolvidos em cooperação com empresas de outros países. Tais aeronaves teriam bom potencial de exportação. A importação de aeronaves (novas ou repotencializadas) não atenderia plenamente às nossas necessidades — além de aumentar nossa já acentuada dependência externa.

Capacitação tecnológica e recursos humanos

Seria prematuro estimar o custo unitário de um NAe com as características descritas acima, mas o custo por tonelada construída é proporcionalmente menor, à medida em que o deslocamento de um navio aumenta.⁶⁹ A construção de até três NAe para o Brasil — mais um para Argentina e um para o Chile (além de possíveis encomendas adicionais de outros países) — resultaria em custos unitários menores para tais navios.⁷⁰ Poderia haver duas versões do projeto, sendo uma de propulsão

67 Num NAe de médio porte, os sistemas de proteção do casco demandam uma fração maior do deslocamento, em relação a um navio do porte da classe *Nimitz*. Em compensação, é possível transportar mais combustível por aeronave embarcada. Cf. Friedman, *Op. cit.*, p. 325.

68 Cf. Pesce, "Navios-aeródromo e navios de controle de área marítima", *Op. cit.*

69 Apenas como comparação, lembramos que o valor do contrato para os dois futuros NAe britânicos (projeto CVF) será de US\$ 3,34 a 3,7 bilhões, sem incluir o custo das aeronaves. Isto corresponde a um custo unitário de US\$ 1,57 a 1,85 milhão. Cf. Stanglini, *Op. cit.*

70 Um possível consórcio internacional de projeto e construção poderia envolver, além Marinha do Brasil e demais Marinhas interessadas, uma ou mais empresas fornecedoras de tecnologia. O controle, porém, deveria ser brasileiro.

nuclear (ou híbrida) e outra, destinada à exportação, de propulsão convencional. A tecnologia e a capacidade gerencial necessárias estariam dentro de nossas possibilidades — pois o último degrau da indústria naval militar não é o NAE mas o submarino, cuja construção já dominamos e cujo projeto estamos prestes a dominar.

Com relação a navios de superfície, o Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ) está limitado, pelas dimensões das carreiras e diques existentes, à construção e ao reparo de unidades do porte de fragata ou um pouco maiores. Entretanto, nossa indústria naval privada (que atualmente constrói navios militares de pequeno e médio porte) já construiu petroleiros e graneleiros de até 500 mil toneladas de peso bruto e está capacitada a construir belonaves do porte de um NAE — pois os estaleiros maiores dispõem de carreiras e diques de dimensões adequadas (capazes de receber um casco com mais de 250 metros de comprimento), bastando que se façam os investimentos necessários em mão-de-obra especializada.⁷¹

Um empreendimento desse vulto criaria milhares de empregos diretos e indiretos, nos estaleiros e nas indústrias correlatas fornecedoras de componentes e equipamentos.⁷² O apoio logístico e a manutenção também necessitariam da participação de empresas privadas e mão-de-obra nacionais. Em julho passado, o governador do Estado do Rio de

Janeiro assinou decreto, isentando do pagamento do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) os insumos destinados à indústria naval fluminense, a fim de torná-la mais competitiva. Tal medida visava sobretudo a reduzir o custo de construção de plataformas marítimas e navios especializados, destinados à indústria petrolífera *offshore*, mas poderia igualmente beneficiar a construção de belonaves para a Marinha do Brasil e para exportação.⁷³

Deve ser deflagrada uma urgente campanha de mobilização de interesses, em favor da construção, em estaleiros nacionais, dos meios flutuantes destinados à Marinha do Brasil — visando aos políticos e aos principais formadores da opinião pública (empresários, sindicalistas, jornalistas, acadêmicos etc.). Para a realização desta campanha, que não poderá ficar restrita ao âmbito das elites, será fundamental o concurso da imprensa especializada em assuntos de defesa, bem como dos analistas e estudiosos civis que defendem o fortalecimento da defesa nacional.⁷⁴ As dificuldades econômicas e políticas previstas para os próximos anos tornam ainda mais crítica a necessidade de uma mobilização nacional, em favor da defesa da soberania e dos interesses do Brasil.

A recente venda de 20% do capital da Embraer a um consórcio de empresas francesas, constituído por Aerospatiale-Matra, SNECMA, Thomson e Dassault Aviation, foi

71 Cf. Pesce, "Navio-aeródromo made in Brazil", Op. cit.

72 Ibid. A possibilidade de serem empregados recursos provenientes do Fundo Naval, do Fundo de Marinha Mercante, de "royalties" sobre a exploração de petróleo no mar ou de financiamentos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) deve ser examinada.

73 Existe uma proposta do ministro do Trabalho, de isenção total de encargos para as empresas do setor naval, nas áreas fiscal e previdenciária. No dia 17/11/99, será instalado no Rio de Janeiro um Fórum Permanente em Defesa da Indústria Naval. Cf. André Moragas, "Ato em defesa da indústria naval do Rio", *O Globo* (Rio de Janeiro, 06/11/99), p. 36. Cf. também, "Dornelles: isenção tributária para setor naval", *Monitor Mercantil* (Rio de Janeiro, 06, 07 e 08/11/99), p. 9.

74 Por não serem militares (da ativa ou da reserva remunerada) nem terem vínculos governamentais, estes podem circular livremente no meio civil, não só escrevendo artigos para jornais e revistas como realizando palestras em universidades, escolas, sindicatos e outras instituições.

questionada pelo Ministério da Defesa, por meio do Comando da Aeronáutica, que não foi consultado sobre a negociação.⁷⁵ Contudo, não deve ser descartada a possibilidade de que a associação da Embraer com o capital francês possa levar à produção sob licença de aeronaves militares de projeto francês no Brasil e ao desenvolvimento conjunto de novos projetos, inclusive nas áreas de motores e armamento.

Uma versão do *Rafale M* seria um possível candidato a equipar os futuros NAe brasileiros. Além disso, a possibilidade de retomar o projeto da versão embarcada do *AMX*, possivelmente remotorizada com a turbina Eurojet EJ200 com pós-combustão (utilizada no caça *Eurofighter EF2000 Typhoon*), voltou a ser estudada. Estas aeronaves teriam características dos dois tipos de aeronave de combate mencionados acima. O desenvolvimento de uma aeronave embarcada de apoio polivalente (com várias versões especializadas de uma célula comum) seria igualmente possível. Os helicópteros também poderiam ser produzidos no país, possivelmente pela Helibrás. Provavelmente, os parceiros internacionais do Brasil na construção de NAe teriam interesse em adquirir tais aeronaves ou participar de sua produção.

A formação do pessoal militar, para garantir e apoiar as plataformas e meios aéreos, e a qualificação da mão-de-obra industrial, para construção dos NAe em estaleiros nacionais, constituiriam um empreendimento de porte razoável. A escassez de pilotos para aeronaves de asa fixa é um problema que a

Marinha levará alguns anos para solucionar. Calcula-se que o EsqdvF-1, que operará os *A-4* (AF-1) *Skyhawk*, levará de quatro a cinco anos para atingir o efetivo previsto de aproximadamente 30 pilotos.

Acreditamos que a dificuldade inicial da Marinha se deva, principalmente, ao fato de que esta ainda não estabeleceu um novo currículo-padrão para a formação de seus aviadores navais. Será preciso "fabricar em série" pilotos de avião, como já é feito com os pilotos de helicóptero. O Curso de Aperfeiçoamento em Aviação para Oficiais (CAVO) deveria incluir um estágio inicial (correspondente à instrução básica de voo) em aviões monomotores.⁷⁶ Após este estágio, os futuros pilotos de asa fixa e de helicópteros prosseguiriam a instrução separadamente, durante os estágios intermediário e avançado. No caso dos pilotos de aviões navais, este último estágio seria encerrado com a qualificação para pouso e decolagem a bordo de NAe.⁷⁷

Os oficiais e praças, para a guarnição dos navios e para os esquadrões embarcados, representariam um empenho considerável de efetivo. Naturalmente, as projeções visualizadas neste trabalho são objetivos de longo prazo, para daqui a duas décadas ou mais. Entretanto, para viabilizar sua consecução, será necessário tomar, desde já, medidas de ordem prática, visando a um futuro aumento no efetivo autorizado da Marinha. O sistema de ensino naval deverá ser capaz de produzir o pessoal necessário no devido tempo, além de assegurar o nível de capacitação deste pessoal. A tarefa certamente envolve-

75 Cf. "Ataque ao parceiro francês", *Época* 2 (77): 21, Rio de Janeiro, 08 nov. 99. Os franceses só teriam investido US\$ 200 milhões na Embraer para aumentar as chances do *Mirage 2000-5 Mk.2* na concorrência para o programa F-X de reaparelhamento da aviação de caça da FAB.

76 Cf. Pesce, "As asas da Marinha do Brasil rumo ao século XXI", Op. cit. Na década de 80, a Marinha chegou a adquirir (com autorização do Ministério da Aeronáutica) algumas aeronaves ultraleves, para a adaptação inicial ao voo dos alunos-pilotos. As condições de vento predominantes em São Pedro d'Aldeia, porém, dificultavam o emprego de ultraleves na instrução de voo.

77 Ibid. Cf. também Peixoto, "As aeronaves A-4 na Marinha do Brasil", Op. cit.

rá, além das escolas e centros de instrução da Marinha, a participação de universidades, faculdades e escolas técnicas civis.

No caso dos engenheiros e técnicos, bem como da mão-de-obra industrial especializada, a importância dos centros de formação civis será ainda maior. Devido à relevância econômica e social do empreendimento (principalmente em função da criação de empregos), será possível obter recursos e financiamentos na área civil (Ministérios do Trabalho, da Ciência e Tecnologia etc.), para a qualificação dos recursos humanos necessários. Os benefícios indiretos dos programas de treinamento que porventura venham a ser implementados extrapolarão o campo da defesa nacional, revertendo em prol do desenvolvimento tecnológico e industrial do País.

Palavras finais

Naturalmente, a constituição de uma verdadeira Marinha oceânica pressupõe a retomada do processo de desenvolvimento nacional e a reversão do atual quadro de penúria e desorganização internas do país.⁷⁸ Há fortes indícios de que a "onda neoliberal" está prestes a arrebentar. Esperemos que esta não

arrebente sobre as cabeças dos brasileiros, e que estes possam sobreviver aos eventos dramáticos e violentos pelos quais o mundo passará, no início do século XXI. Entretanto, apesar de ter a oitava economia mundial e aspirar a um lugar permanente no Conselho de Segurança das Nações Unidas, o Brasil insiste em ser, ao mesmo tempo, um "anão" político-militar e um "gigante" econômico, demográfico e territorial.⁷⁹

Todo projeto nacional autônomo deve, necessariamente, ser um projeto de potência. No nosso entender, o Brasil não tem alternativa senão procurar tornar-se uma grande potência, no decorrer do próximo século. Um "país-baleia", como o nosso, jamais poderá ser fra-

co — pois correria o risco de desmembramento. Forçosamente, deverá assumir seu devido lugar no mundo e atuar, de forma decisiva, na defesa de sua soberania e de seus interesses legítimos — inclusive empregando meios militares. A globalização não decretou o fim do Estado nacional, mas reafirmou a superioridade econômica e militar dos Estados mais fortes.⁸⁰ É dentro deste novo contexto mundial que deve ser examinada a questão relativa à construção de uma nova classe de NAe para a Marinha do Brasil.

CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<FORÇAS ARMADAS> / Navios-Aeródromos / ;Construção naval;

78 O óbvio fracasso do modelo neoliberal de crescimento para fora torna urgente a adoção de um modelo intervencionista de crescimento para fora, ajustado às necessidades de um país de grande porte como o Brasil. Cf. João Paulo de Almeida Magalhães, "Mercado interno e mercado externo nos modelos de crescimento", *Monitor Mercantil* (Rio de Janeiro, 10/11/99), p. 12.

79 Cf. Pesce, "Forças Armadas, Estado e sociedade", *Revista Marítima Brasileira* 119 (1/1): 93-108, Rio de Janeiro, jan./mar. 1999.

80 Cf. Pesce, "A defesa nacional no século XXI", *Monitor Mercantil* (Rio de Janeiro, 19/02/99), p. 12.

BIBLIOGRAFIA

1. "ATAQUE ao parceiro francês". *Época* 2 (77): 21. Rio de Janeiro, 8 nov. 1999.
2. BAKER III, Arthur D., ed. *The Naval Institute Guide to Combat Fleets of the World 1998-99* (CD-ROM edition). Annapolis: Naval Institute Press, 1998.
3. —. "World Navies in Review". *Proceedings* 125 (3/1,153): 76-82. Annapolis, March 1999.
4. BAZAN, Empresa Nacional. *BSAC 220 Aircraft Carrier*. Prospecto divulgado durante a LAD'99 — *Latin America Defentech*.
5. BEDI, Rahul. "India details plans for air defence ship". *Jane's Defence Weekly*, London, 14 July 1999, p. 12.
6. —. "Indian Navy moves on *Gorshkov* carrier". *Jane's Defence Weekly*, London, 4 August 1999, p. 12.
7. COBBOLD, Richard. "The NATO Navies — Kosovo: What the Navies did". *Proceedings* 125 (10/1,160): 87. Annapolis, October 1999.
8. "DORNELLES: isenção tributária para setor naval". *Monitor Mercantil*, Rio de Janeiro, 06/07 e 08/11/99, p. 9.
9. FRIEDMAN, Norman. *Carrier Air Power*. New York/Annapolis: Rutledge Press/Naval Institute Press, 1981.
10. —. *U.S. Aircraft Carriers: An Illustrated Design History*. Annapolis: Naval Institute Press, 1983.
11. —. *British Naval Aviation: The Evolution of the Ships and their Aircraft*. Annapolis: Naval Institute Press, 1988.
12. HOLMES, Tony. "United States Navy Today — Part I: The Carrier Air Wing". *Air International* 57 (2): 100-106. Stamford, August 1999.
13. LOPES, Roberto. "Arranjo no estaleiro". *Época* 2 (71): 106. Rio de Janeiro, 17 set. 1999.
14. —. "Porta-aviões à venda". *Época* 2 (76): 39. Rio de Janeiro, 01 nov. 1999.
15. MAGALHÃES, João Paulo de Almeida. "Mercado interno e mercado externo nos modelos de crescimento". *Monitor Mercantil*, Rio de Janeiro, 10/11/99, p. 12 (Opção Brasil).
16. MORAGAS, André. "Ato em defesa da indústria naval do Rio". *O Globo*, Rio de Janeiro, 06/11/99, p. 36.
17. MULLARKY, John W. & SCHNELL, David A. Round-the-clock, on-demand ordnance. *Proceedings* 125 (10/1,160): 44-47. Annapolis, October 1999.
18. PEIXOTO, Luiz Fernando Portella. "As aeronaves A-4 na Marinha". *Revista Marítima Brasileira* 118 (10/12): 26-39. Rio de Janeiro, out./dez. 1998.
19. PESCE, Eduardo Italo. "Como será o futuro navio-aeródromo brasileiro?" *Segurança & Defesa* 1 (3): 11-14. Rio de Janeiro, jan./fev. 1985.
20. —. "Navios-aeródromo e navios de controle de área marítima". *Segurança & Defesa* 1 (4): 24-31, mar./abr. 1985.
21. —. "As asas da Marinha do Brasil rumo ao século XXI". *Revista Marítima Brasileira* 118 (10/12): 15-26. Rio de Janeiro, out./dez. 1998.
22. —. "A defesa nacional no século XXI". *Monitor Mercantil*, Rio de Janeiro, 19/02/99, p. 12 (Opção Brasil). Reproduzido em *Revista Marítima Brasileira* 119 (1/3): 276-277. Rio de Janeiro, jan./mar. 1999.
23. —. "Forças Armadas, Estado e sociedade". *Revista Marítima Brasileira* 119 (1/3): 93-108. Rio de Janeiro, jan./mar. 1999.
24. —. "Navio-aeródromo made in Brazil". *Monitor Mercantil*, Rio de Janeiro, 06/07/99, p. 12 (Opção Brasil). Reproduzido em *Revista Marítima Brasileira* 119 (7/9): 187-188. Rio de Janeiro, jul./set. 1999.
25. POGGIO, Guilherme. Novo Grupo Aéreo: uma proposta para a operação de jatos no NAEL Minas Gerais (artigo veiculado pela Internet). *Poder Naval Online*. Endereço do site: <<http://www.virtualand.net/opinia11.htm>>.
26. STANGLINI, Ruggero. CVF: "La Royal Navy torna alla portaerei". *Panorama Difesa*, Genova, agosto/settembre 1999, pp. 62-69.

Tabela nº 1:
Características principais do BSAC 220 e do CVV

Característica	BSAC 220	CVV
Comprimento total	240 m	912 pés (278 m) no convão 923 pés (281,3 m) com aparador de cabresto
Comprimento entre perpendiculares	222,8 m	
Comprimento na linha d'água		860 pés (262,1 m)
Boca na linha d'água	29,5 m	126 pés (38,4 m)
Boca extrema		256,5 pés (78,2 m) inclusive ext. remov. de 14,5 pés (4,4 m)
Pontal no convão	21,5 m	87,5 pés (26,7 m)
Capacidade do hangar	21 aeronaves	40% do grupo aéreo
Área do hangar	3.000 m ²	
Pé direito do hangar		24,5 pés (7,5 m)
Dimensões do convão		912 x 256,5 pés (278 x 78,2 m)
Área do convão	10.500 m ²	
Área de estacionamento do convão	3.100 m ²	
Elevadores de aeronaves	2 (boreste)	2 (bombordo e boreste)
Dimens. dos elev. de aeronaves		70 x 52 pés (21,3 x 15,8 m)
Capac. dos elev. de aeronaves		110.000 libras (49.900 kg)
Elevadores de munição	1 (convão)	1 (convão)
Catapultas	2 C-13	2 C-13
Aparelho de parada	3 cabos e 1 barreira	3 cabos e 1 barreira
Grupo aéreo embarcado	25 aeronaves (21 aviões e 4 helicópteros)	50 aeronaves (32 aviões e 18 helicópteros)
Desloc. de projeto (leve)		45.192 toneladas
Desloc. de projeto (carregado)		59.794 toneladas
Deslocamento leve		47.055 toneladas
Deslocamento carregado	25.400/27.000 toneladas	62.427 toneladas

(CONTINUA)
RMB2ºT/2000

(CONTINUAÇÃO)

Característica	BSAC 220	CVV
Calado profundo		34,6 pés (10,5 m)
Caldeiras		6 tipo USS <i>America</i> (CV-66)
Turbo-geradores		6 x 2.500 kW
Grupos geradores diesel		2 x 2.000 kW
Potência		140.000 SHP
Velocidade máxima	contínua de 25,5 nós (47,3 km/h)	27,6 nós (51,1 km/h) contínua de 26,3 nós (48,7 km/h)
Autonomia	7.500 milhas (13.900 km) a 15 nós (27,8 km/h)	8.000 milhas (14.800 km) a 20 nós (37 km/h)
Armamento defensivo		3 CIWS Phalanx
Munições de aviação		1.191 toneladas
Combust. de aviação (JP-5)		2.700/4.400 toneladas
Peso das aeronaves		607 toneladas
Acomodações de pessoal	1.000 oficiais e praças	4.024 oficiais e praças

FONTES: Bazan, *BSAC Aircraft Carrier*, pp. 2-3; e Friedman, *U.S. Aircraft Carriers*, p. 402/eip.-

Cumpra não apenas o seu dever;
faça um pouco mais, e sempre terá
sucesso.

Andrey Carnegie

HISTÓRIA DA NAVEGAÇÃO

Pertencente ao Espaço Cultural da Marinha, há um setor dedicado à evolução do domínio humano sobre as águas, desde os mais usados meios primitivos até os gigantescos petroleiros modernos.

Há também uma exposição sobre a técnica da ciência náutica, mostrando o progressivo aperfeiçoamento dos métodos utilizados para obter-se a posição das embarcações no mar, dando ênfase especial à ação dos navegadores portugueses. Estimulados e dirigidos pelo Infante Dom Henrique, criaram novos tipos de embarcações, tábuas e instrumentos para o cálculo da latitude no mar e cartas náuticas posicionando, o mais corretamente possível, os acidentes descobertos e o desenho das costas avistadas.

Todo esse conhecimento pode ser obtido visitando o Espaço Cultural da Marinha, aberto de terça-feira a domingo das 12h às 16h45min, localizado à Av. Alfred Agache s/n, Praça XV.

