

NAVIOS-AERÓDROMO^(*), PROJEÇÃO DE PODER E CONTROLE DE ÁREA MARÍTIMA^(**)

“No terreno da Estratégia Naval, consideradas as múltiplas facetas das situações estratégicas a enfrentar (...), é preciso conformar um Poder Naval balanceado, isto é, adequadamente capacitado ao controle de área marítima, à negação do uso do mar, à projeção de poder, inspirador da dissuasão e aplicado ao jogo político internacional.”

Almirante de Esquadra (Ref³) Mauro César Rodrigues Pereira

EDUARDO ITALO PESCE
Professor^(***)

SUMÁRIO

Introdução
Limitações e perspectivas
Tipos de navios-aeródromo
Experiência brasileira
Grupo aéreo embarcado
Tamanho é documento
Propulsão nuclear
Opções para a Marinha do Brasil
Uma opção que não deve ser descartada
Conclusão

INTRODUÇÃO

Alguns céticos perguntam por que o Brasil necessita de um navio-aeródromo (NAe), argumentando que tal tipo de navio é

incompatível com a realidade estratégica do País. Tais pessoas afirmam que submarinos de propulsão nuclear e convencional seriam mais úteis para uma estratégia naval de negação do uso do mar a um possível adversário.

^(*) N.A.: Grafia do plural “navios-aeródromos”, de acordo com o Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa. Pessoalmente, este autor prefere a forma “navios-aeródromo”.

^(**) Trabalho submetido à *Revista Marítima Brasileira* em outubro de 2011.

^(***) Especialista em Relações Internacionais, professor no Centro de Produção da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Cepuerj), colaborador permanente do Centro de Estudos Político-Estratégicos da Escola de Guerra Naval (Cepe/EGN) e colaborador assíduo da *RMB*.

A ênfase exagerada na negação do uso do mar, porém, não atenderia aos interesses nacionais. Embora a Estratégia Nacional de Defesa (END), editada no final de 2008, admita a hierarquização das tarefas e dos objetivos, aquele documento esclarece que o preparo do Poder Naval brasileiro deve visar ao desempenho de todas as tarefas básicas.¹

Além das águas jurisdicionais brasileiras (que constituem a “Amazônia Azul”), são áreas estratégicas de importância fundamental a fronteira marítima Brasil-África e as vias de acesso ao Atlântico Sul. Por isso, o Brasil necessita de uma Marinha oceânica polivalente, capaz de operar em áreas distantes de seu litoral.

Entre os componentes de uma verdadeira Marinha com capacidade oceânica deve estar pelo menos um NAe, com sua dotação de aeronaves embarcadas. Por isso, o Plano de Articulação e Equipamento da Marinha do Brasil (PAEMB) prevê a obtenção de dois NAe capazes de operar com aeronaves de asa fixa, no horizonte temporal 2010-32.²

O presente trabalho examina as opções de substituição do atual NAe brasileiro, tendo em vista o possível emprego de navios desse tipo por uma Marinha como a nossa,

no contexto estratégico do século XXI. O texto baseia-se em fontes e bibliografia ostensivas, sendo as opiniões de caráter estritamente pessoal.

LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS

Os baixos orçamentos anuais dificultam o investimento na modernização das Forças Armadas brasileiras, empregando recursos ordinários. Para isso, torna-se necessário lançar mão de recursos extraorçamentários (tais como empréstimos e financiamentos provenientes do exterior), sendo depois incluídas nos orçamentos anuais as parcelas para amortização e pagamento de juros.³

A renovação dos meios operativos da Marinha do Brasil irá depender da garantia de um fluxo constante

de investimentos, por várias décadas. Pelo elevado custo, a capacidade de operar aeronaves de asa fixa a partir de navios no mar é privilégio para poucas Marinhas – embora seja amplamente difundido o emprego de helicópteros a bordo de navios de guerra.

Apenas dez países (Brasil, China, Espanha, Estados Unidos, França, Grã-Bretanha, Índia, Itália, Rússia e Tailândia) possuem algum tipo de NAe capaz de operar com aeronaves de asa fixa. A China é o mais recente integrante deste

**Além das águas
jurisdicionais brasileira,
são áreas estratégicas de
importância fundamental
a fronteira marítima
Brasil-África e as vias de
acesso ao Atlântico Sul.
Por isso, o Brasil necessita
de uma Marinha oceânica
polivalente, capaz de operar
em áreas distantes
de seu litoral**

¹ Cf. Presidência da República, Decreto nº 6.703, de 18/12/2008 – Aprova a Estratégia Nacional de Defesa e dá outras providências (Brasília, 18/12/2008), pp.12-14. Texto disponibilizado em <http://www.defesa.gov.br/>. Acesso em 19/12/2008.

² Cf. Eduardo Italo Pesce, “Plano de Equipamento e Articulação da Marinha do Brasil (PEAMB) 2010-2030: Perspectivas”, *Revista Marítima Brasileira* 130 (04/06): 73-88 – Rio de Janeiro, abr./jun. 2010.

³ *Ibidem*.

“clube”. Após a conclusão de sua modernização e conversão em Xangai, o NAE chinês *Shi-Lang* (ex-*Varyag* russo) finalmente realizou provas de mar em julho de 2011.⁴

Segundo o que foi divulgado, nosso país teria transferido à China conhecimentos relativos ao gerenciamento do tráfego de aeronaves no convés de voo de um NAE.⁵ Na América do Sul, somente Brasil e Argentina já possuíram (cada país teve dois) navios desse tipo. Atualmente, resta apenas o NAE *São Paulo*, da Marinha do Brasil.

Os NAE de nove das Marinhas citadas (inclusive as do Brasil e da China) operam ou operarão em cenários limitados, no desempenho das tarefas de controle de área marítima e de projeção de poder sobre terra (inclusive em apoio a operações anfíbias de porte modesto). Os NAE norte-americanos são os únicos empregados como instrumentos de projeção de poder em escala global.

Uma meta realista para a Marinha do Brasil seria operar seu NAE de modo semelhante ao das demais Marinhas de porte médio, que contam com recursos limitados. Entretanto, o pequeno número de aeronaves embarcadas de asa fixa hoje disponível no País dificulta o emprego do *São Paulo* em apoio a operações de projeção de poder – limitando-o, na prática, a apoiar ações de controle de área marítima, em cenários onde a ameaça aérea é limitada.

TIPOS DE NAVIOS-AERÓDROMO

Os critérios de tamanho e missão são pouco esclarecedores para classificar os NAE por tipo. Por sinal, a configuração do grupo aéreo embarcado (GAE) pode ser facilmente alterada, modificando o perfil de missão do navio. Com relação ao modo de operação com aeronaves de asa fixa, porém, é possível classificar os NAE atuais em quatro tipos (ou subtipos) distintos:

- Catobar (*Catapult-Assisted Take-Off, But Arrested Recovery*) – NAE de médio ou grande porte (30 a 95 mil toneladas), dotado

de catapultas a vapor e de aparelhos de parada, capaz de operar com aeronaves CTOL (*Conventional Take-Off and Landing*), de decolagem e pouso convencionais.

- Stobar (*Short Take-Off, But Arrested Recovery*) – NAE de médio porte (30 a 60 mil toneladas), dotado de rampa de decolagem curta *ski*

jump na proa e de aparelhos de parada, capaz de lançar e recuperar aeronaves de combate CTOL dotadas de elevada relação potência/peso.

- STOVL (*Short Take-Off/Vertical Landing*) – NAE de pequeno porte (normalmente de 15 a 30 mil toneladas)⁶, dotado de rampa *ski jump*, capaz de operar com aeronaves STOVL, de decolagem curta e pouso vertical, além de helicópteros.

Apenas dez países (Brasil, China, Espanha, Estados Unidos, França, Grã-Bretanha, Índia, Itália, Rússia e Tailândia) possuem algum tipo de NAE capaz de operar com aeronaves de asa fixa

⁴ Cf. “Porta-aviões chinês, Brasil emprestou *know-how*”, *Correio Brasiliense*, Brasília, 12/08/2011. Notícia disponibilizada em <http://www.defesanet.com.br/>. Acesso em 14/08/2011.

⁵ *Ibidem*.

⁶ N.A.: Os dois futuros CVF britânicos da classe *Queen Elizabeth*, com deslocamento carregado de 65 mil toneladas (que originalmente deveriam ser equipados com aeronaves STOVL e helicópteros), teriam sido uma exceção. Cf. sítio oficial da Marinha Real em <http://www.royalnavy.mod.uk/>. Último acesso em 12/10/2011.

A classificação acima não inclui os navios-aeródromo de helicópteros de assalto (NAeHA), navios dotados de convés de voo contínuo (com superestrutura em “ilha” a boreste) e hangar para helicópteros, capazes de transportar tropas e equipamentos que são desembarcados em vagas de assalto, com emprego do helitransporte. A END e o PAEMB referem-se a este tipo de unidade como “navio de propósitos múltiplos” (NPM).⁷

Na terminologia adotada internacionalmente, os NAeHA mais simples, otimizados para operar com meios aéreos, sem doca para embarcações de desembarque, são conhecidos como LPH. As unidades polivalentes, dotadas de doca para embarcações de desembarque na popa, são normalmente designadas como LHD ou LHA.

Atualmente, apenas três países (Brasil, EUA e França) possuem NAe de tipo clássico em configuração Catobar. Em outubro de 2010, porém, a Grã-Bretanha tomou a decisão de dotar pelo menos um de seus futuros NAe da classe *Queen Elizabeth* (Projeto CVF) com catapultas e aparelho de parada para aeronaves de tipo convencional.⁸

A primeira unidade desta classe, o HMS *Queen Elizabeth*, deverá entrar em serviço como porta-helicópteros, pois sua conversão Catobar, durante a construção, aumentaria o custo e atrasaria a entrega do navio. É possível que este seja colocado em disponibilidade poucos anos após sua incorporação. A segunda unidade, o HMS *Prince of Wales*, terá plena capacidade de operar com aeronaves de asa fixa em configuração Catobar.⁹

As Marinhas dos EUA e da França são as únicas a empregar NAe de tipo clássico, dotados de propulsão nuclear, simultaneamente com NAeHA dos tipos LHA e LHD, capazes de operar com helicópteros e aeronaves STOVL. Os NAe norte-americanos (com 95 mil toneladas de deslocamento carregado), assim como os seus LHA e LHD (que deslocam cerca de 40 mil toneladas), são bem maiores que seus congêneres de outros países.

O modo de operação STOVL é também empregado a bordo dos NAe de outros cinco países (Espanha, Grã-Bretanha, Índia, Itália e Tailândia), enquanto que o Stobar, atualmente empregado apenas pela Rússia, em breve será usado também pela Índia e pela China. Em ambas as modalidades, a catapulta é substituída por uma rampa *ski jump* na proa do navio.

A eliminação do sistema de catapultas – considerado o item de maior custo no projeto de um NAe – sem dúvida é uma vantagem. Contudo, atualmente, existe apenas um caça com capacidade STOVL, prestes a entrar em produção: o norte-americano *F-35B Lightning II*. Tal fato deixa qualquer possível operador nas mãos de um único fornecedor.¹⁰

Já o sistema Stobar necessita – além de um navio relativamente grande – de aeronaves de alto desempenho, com relação potência/peso elevada. Isso limita o peso de lançamento das aeronaves de combate, além de dificultar (ou inviabilizar) a operação com tipos mais lentos e pesados, como as aeronaves AEW (*Airborne Early Warning*) empregadas em missões de alarme aéreo antecipado.¹¹

⁷ Cf. Pesce, Op. cit. Cf. também Presidência da República, Op. cit., p. 13.

⁸ Cf. Eduardo Italo Pesce, “Cortes atingem Royal Navy”, *Segurança & Defesa* 26 (100): 28-31 – Rio de Janeiro, 2010. Cf. também National Security Council, *Securing Britain in an Age of Uncertainty: The Strategic Defence and Security Review* (London: HM Government, Oct. 2010), pp. 21-23.

⁹ Ibidem.

¹⁰ Cf. Eduardo Italo Pesce, “Aviação Naval: Perspectivas”, *Revista Marítima Brasileira* n.129 (7/9): 84-95 – Rio de Janeiro, jul./set. 2009.

¹¹ Ibidem.

EXPERIÊNCIA BRASILEIRA

O Navio-Aeródromo Ligeiro (NAeL) *Minas Gerais*, com deslocamento carregado de 19.390 toneladas, foi adquirido à Grã-Bretanha no final de 1956 e serviu em nossa Marinha de 1960 a 2001. O atual NAe *São Paulo*, de 32.500 toneladas, foi adquirido à França no final de 2000 e incorporado à nossa Esquadra em 2001, para substituir o *Minas Gerais*.¹²

De 1965 a 1996, a aviação embarcada de asa fixa (então equipada com aviões antissubmarino do tipo *S-2A/E Tracker*) foi operada pela Força Aérea Brasileira (FAB).¹³ A Marinha do Brasil recuperou o direito de operar aviões em 1998¹⁴, quando foram adquiridas as aeronaves de interceptação e ataque *A-4KU/TA-4KU (AF-1/AF-1A) Skyhawk* atualmente em uso a bordo do NAe *São Paulo*.

Nossa Aviação Naval continua a ser uma força constituída basicamente por aeronaves de asa rotativa, como refletem sua composição atual e sua mentalidade operativa.¹⁵ Embora existam oito esquadrões de helicópteros (cinco subordinados à Força Aeronaval e três integrando forças distritais),

há apenas uma unidade aérea operando com equipamento de asa fixa: o 1º Esquadrão de Aviões de Interceptação e Ataque (Esqd-VF-1), com sede em São Pedro d'Aldeia.¹⁶

A situação da Aviação Naval de asa fixa, porém, está prestes a mudar. Doze aeronaves *AF-1/AF-1A Skyhawk* (nove *AF-1* e três *AF-1A*) do EsqdVF-1 estão sendo modernizadas, com previsão de entrega da primeira em 2013 e da última em 2014. Essas aeronaves

**Nossa Aviação Naval
continua a ser uma força
constituída basicamente
por aeronaves de asa
rotativa, como refletem
sua composição atual e sua
mentalidade operativa**

serão dotadas de novo sistema de geração de energia, sistema autônomo de geração de oxigênio (Obogs), novo radar multifunção, aviônicos de última geração e novo sistema de combate.¹⁷

Foi adquirido aos EUA um lote de oito aeronaves *C-1A Tracker*, quatro (com opção para mais duas) das quais serão modernizadas para desempenhar missões de transporte administrativo (COD) e reabastecimento em voo (Revo), devendo ser entregues entre maio de 2012 e outubro de 2013. Está prevista a obtenção e modernização de um lote adicional de aeronaves do tipo *S-2G Tracker*, para o desempenho de missões de alarme aéreo antecipado (AEW) e vigilância de superfície.¹⁸

¹² Ibidem.

¹³ Cf. Mauro Lins de Barros, *Os Cardeais: 1º Grupo de Aviação Embarcada e 4º/7º Grupo de Aviação – Ilustrações de Flávio Lins de Barros* (Rio de Janeiro: Adler, 2010), pp.24-73 et passim.

¹⁴ Cf. Presidência da República, *Decreto nº 2.538, de 08/04/1998 – Dispõe sobre os meios aéreos da Marinha e dá outras providências* (Brasília, 08/04/1998). Texto disponibilizado em <http://www.mar.mil.br/>. Acesso em 22/11/2010.

¹⁵ Cf. Pesce, Op. cit.

¹⁶ Cf. Sebastião Campos de Andrade Neto, “VF-1: presente e futuro”, *Segurança & Defesa* 27 (102): 22-24 – Rio de Janeiro, 2011. Cf. também “S&D entrevista o comandante do VF-1”, *Segurança & Defesa* 27 (102): 25-27 – Rio de Janeiro, 2011. Cf. ainda “S&D entrevista o comandante da Marinha”, *Segurança & Defesa* 26 (100): 4-18 – Rio de Janeiro, 2010. Cf. também Carlos Filipe Operti, “Entrevista com o comandante da Força Aeronaval”, *Asas* 10 (57): 44-47 – São Paulo, out./nov. 2010.

¹⁷ Ibidem.

¹⁸ Cf. Sebastião Campos de Andrade Neto, “Novas asas fixas para a MB”, *Segurança & Defesa* 27 (101): 52-56 ►

Para operar esses aviões (equipados com novos motores turboélice), deve ser criado em breve, no âmbito da Força Aeronaval (ForAerNav), o 1º Esquadrão de Aviões de Transporte e Vigilância (provável indicativo EsqdVC-1), sediado em São Pedro d'Aldeia. Os *C-17 Turbo Trader* (COD/Revo) modernizados provavelmente seriam identificados na Marinha do Brasil como *KC-2 Trader*, e os *S-2T Turbo Tracker* (AEW), como *E-3 Tracker*, continuando a sequência iniciada com os *AF-1/AF-1A*.¹⁹

A consolidação definitiva da aviação de asa fixa constitui um desafio para a Marinha do Brasil. Nas cinco décadas transcorridas entre 1960 e 2010, nossa Marinha não conseguiu dotar nenhum de seus dois NAE de um grupo aéreo completo, mesmo em configuração antissubmarino.²⁰ Durante esse período, o antigo NAE *Minas Gerais* e o NAE *São Paulo* operaram mais frequentemente com helicópteros do que com aviões.

GRUPO AÉREO EMBARCADO

A principal dificuldade criada por um NAE, para uma Marinha de médio porte, não é a operação da plataforma, mas do grupo aéreo embarcado. Como o índice de acidentes é relativamente elevado, e as aeronaves perdidas (devido à escassez de recursos) nem sempre podem ser repostas, o nível de operacionalidade decai rapidamente. Nesse caso, a necessidade de “poupar” as poucas aeronaves disponíveis acaba por levar à paralisia a aviação embarcada de asa fixa.

No passado, a incapacidade de acompanhar a rápida evolução tecnológica dos meios aéreos e equipar seus NAE com aeronaves modernas em quantidade suficiente já levou países como Austrália, Canadá e Holanda a desistir deste tipo de navio. Essa dificuldade não impediu que vários outros optassem pela obtenção de um ou mais NAE com a respectiva dotação de aeronaves de asa fixa, e

A consolidação definitiva da aviação de asa fixa constitui um desafio para a Marinha do Brasil

o número de Marinhas operadoras de tais navios aumentou de nove para dez em 2011.

Um NAE em configuração Catobar normalmente opera com um GAE constituído

por aviões de interceptação e ataque, reconhecimento, guerra eletrônica, guerra antissubmarino, alarme aéreo antecipado (AEW) e reabastecimento em voo (REVO), além de helicópteros para missões antissubmarino e de busca e salvamento. No futuro, veículos aéreos não tripulados (Vant) poderão ser empregados em missões de combate, assim como de apoio.

No contexto de uma operação de projeção de poder sobre terra ou de controle de área marítima, um NAE de médio ou grande porte deve ser capaz de empregar suas aeronaves na defesa aérea de uma força naval, no ataque a alvos de superfície (em terra ou no mar) e na guerra antissubmarino, bem como em missões especiais vinculadas a estas três áreas.²¹

Já um NAE de pequeno porte, operando com helicópteros e aeronaves STOVL, possui capacidade operativa limitada, podendo atuar principalmente em apoio a operações antissubmarino. Também denominadas “navios

► – Rio de Janeiro, 2011. Cf. também “S&D entrevista o comandante da Marinha”, Op. cit. Cf. ainda Operti, Op. cit. Cf. também Felipe Salles, “Aviação Naval completa 94 anos em clima de muitas novidades”, *Base Militar Web Magazine*, 26/08/2010. Disponibilizado em <http://www.alide.com.br/>. Acesso em 09/09/2010.

¹⁹ Ibidem.

²⁰ Cf. Pesce, Op. cit. Cf. também Barros, Op. cit., pp. 112-113 *et passim*.

²¹ Cf. Pesce, Op. cit. Cf. também Norman Friedman, *Carrier Air Power* (New York: Rutledge, 1981), *passim*.

de controle de área marítima” (NCAM)²², tais belonaves têm capacidade de operar com helicópteros em quantidade suficiente para garantir cobertura aérea ininterrupta.²³

Os helicópteros embarcados num NAE do tipo NCAM são normalmente empregados em missões antissubmarino, de esclarecimento marítimo ou de ataque a navios de superfície, podendo também atuar (com limitações) em missões AEW. Em geral, são complementados por um pequeno número de aeronaves STOVL de interceptação e ataque.

Originalmente, as aeronaves STOVL embarcadas deveriam proporcionar uma capacidade mínima de defesa aérea, principalmente contra aeronaves de esclarecimento marítimo. Esse conceito de operações foi adotado no final da década de 70 do século XX, pela Royal Navy e por outras Marinhas que optaram por adquirir um ou mais NAE de 15 a 20 mil toneladas, equipados com rampa *ski jump*.

A história, porém, seguiu rumo diferente. Já em 1982, dois NAE britânicos equipados com helicópteros e aeronaves STOVL, o HMS *Hermes* e o HMS *Invincible*, foram empregados no Atlântico Sul, para a retomada das Ilhas Falklands/Malvinas. Mais tarde, após o fim da “Guerra Fria”, a ênfase no emprego do Poder Naval passou da guerra no mar para a projeção de poder sobre terra, em apoio a operações de tipo expedicionário.²⁴

Por três décadas, aeronaves STOVL subsônicas do tipo *Harrier/Sea Harrier* (em diversas versões britânicas e norte-americanas) vêm sendo empregadas em vários tipos de operações navais. Em tese, estas devem ser substituídas pelo *F-35B Lightning II*,

uma aeronave supersônica com capacidade *stealth* (baixa probabilidade de detecção por radar), que ainda não entrou em serviço.

O *F-35B*, versão STOVL do *Joint Strike Fighter* (JSF), foi desenvolvido para o U.S. Marine Corps (Corpo de Fuzileiros Navais dos EUA) e selecionado para a Royal Navy e a Royal Air Force (RAF) britânicas. A opção britânica original foi revista em favor do *F-35C*, versão embarcada CTOL do JSF, desenvolvida para a Marinha dos EUA. A baixa do NAE britânico HMS *Ark Royal* e das aeronaves STOVL *Harrier GR.9*, operadas por esquadrões da Royal Navy e da RAF, foi antecipada para o início de 2011.²⁵

O *F-35B Lightning II* também foi selecionado para a Armada espanhola e a *Marina Militare* italiana, devendo substituir as aeronaves embarcadas *AV-8B Harrier II* atualmente em serviço nestas Marinhas. Austrália e Japão são frequentemente mencionados como potenciais compradores do *F-35B*, para equipar os futuros LHD australianos e os novos “contratorpedeiros porta-helicópteros” (DDH) japoneses.²⁶

A bordo dos LHA e LHD norte-americanos (que não possuem *ski jump* na proa) operam também aeronaves de rotores basculantes *V-22 Osprey*, que estão entrando em serviço para substituir os helicópteros médios de assalto. Outras versões deste tipo de aeronave (inclusive para missões AEW) poderão ser desenvolvidas, para uso a bordo de NAE.

Um navio de porte relativamente modesto, equipado com helicópteros e/ou aeronaves STOVL, pode ser empregado no apoio a operações anfíbias ou de controle de área marítima. Entretanto, apenas um NAE

²² N.A.: Este termo é tradução de *Sea Control Ship* (SCS), um projeto cancelado pela Marinha dos EUA na década de 70 do século XX, que deu origem ao atual NAE espanhol *Príncipe de Astúrias*. Cf. Norman Friedman, *U.S. Aircraft Carriers: An Illustrated Design History* (Annapolis: Naval Institute Press, 1983), pp. 353-354.

²³ Cf. Pesce, Op. cit. Cf. também Friedman, *Carrier Air Power*, Op. cit.

²⁴ Cf. Friedman, Op. cit.

²⁵ Cf. Pesce, “Cortes atinge Royal Navy”, Op. cit. Cf. também National Security Council, Op. cit., pp. 21-23.

²⁶ Cf. Pesce, “Aviação Naval: Perspectivas”, Op. cit. Cf. também Eduardo Italo Pesce & Mário Roberto Vaz Carneiro, “Classe *Hyuga*: presente e futuro”, *Segurança & Defesa* 26 (97): 26-30 – Rio de Janeiro, 2010.

“de verdade” é capaz de realizar operações aéreas ofensivas de alta intensidade, com aeronaves de combate de alto desempenho.

TAMANHO É DOCUMENTO

Na década de 90, o Departamento de Defesa dos EUA realizou um estudo de análise de opções para o programa CVNX, posteriormente rebatizado CVN-21. O resultado foi favorável aos grandes NAe e desfavorável aos de médio ou pequeno porte, o que levou a *U.S. Navy* a encomendar o USS *Gerald R. Ford* (CVN-78), primeira unidade de uma nova classe de NAe com propulsão nuclear.²⁷

O estudo norte-americano baseava-se na premissa que dois NAe menores, operando um total de aeronaves semelhante a um NAe de maior porte, ofereceriam vantagens com relação a este. Contudo, tal premissa demonstrou ser incorreta.²⁸ Ironicamente, esse resultado pode fortalecer o argumento político de que os NAe operados pelas Marinhas de potências navais médias são apenas belonaves “defensivas”.

O Departamento de Defesa dos EUA concluiu que os NAe maiores são mais seguros e eficazes, apresentam relação custo-benefício mais favorável e têm maior capacidade de sobrevivência do que os menores, quando operam com o mesmo número total de aeronaves – inclusive no caso de aeronaves do tipo STOVL.

No citado estudo, foram considerados navios de 40, 60 e 80 mil toneladas, respectivamente capazes de operar com 40, 60 e 80 aeronaves. Este levou em consideração a conhecida regra empírica segundo a qual

cada aeronave embarcada num NAe corresponde a aproximadamente mil toneladas de deslocamento carregado.²⁹

Por ser menos afetado pelas condições de mar e possuir um convés de voo de grandes dimensões, com maior bordo livre, um NAe de porte maior opera com mais aeronaves e proporciona mais segurança que dois menores. É capaz de gerar maior número de saídas com maior flexibilidade, mesmo se estiver operando com dotação de aeronaves inferior à capacidade total.

Um NAe capaz de operar com apenas 40 aeronaves ficaria reduzido à defensiva, num ambiente com ameaça aérea comparável à encontrada pelos britânicos na Guerra do Atlântico Sul em 1982. Apenas navios capazes de operar com 60 ou 80 aeronaves teriam capacidade de gerar saídas ofensivas em missões de ataque.³⁰

Num cenário simulado de 28 dias, envolvendo a tomada do controle e o bloqueio do acesso do Golfo Pérsico por um regime hostil, quatro NAe com 60 aeronaves cada um geraram um total de 4 mil saídas de ataque, enquanto que quatro navios operando com 80 aeronaves cada um foram capazes de gerar 8 mil saídas.

Segundo o mesmo estudo, a diferença de custo entre um tipo de plataforma e o outro foi de apenas 8%. Isto se deve ao alto custo das catapultas e do aparelho de parada, assim como da propulsão nuclear, dos equipamentos de bordo e dos sistemas de proteção passiva do casco. Se for incluído o custo da ala aérea embarcada, a diferença de custo entre os dois tipos de NAe aumenta para 13%.³¹

²⁷ Cf. Eduardo Italo Pesce, “Navio-aeródromo: tamanho é documento?”, *Monitor Mercantil*, Rio de Janeiro, 16/08/2006, p. 2 (Opinião). Cf. também J. Talbot Manvel, Jr., “Better Big and B(u)y the dozen”, *USNI Proceedings* 132 (1/1,235): 22-25 – Annapolis, Jan. 2006.

²⁸ *Ibidem*.

²⁹ *Ibidem*.

³⁰ *Ibidem*.

³¹ *Ibidem*.

Mesmo operando com uma ala aérea³² reduzida, de apenas 60 aeronaves, um NAe de 80 mil toneladas seria capaz de gerar 5.600 saídas ofensivas, um número 40% maior do que o que seria possível num navio de 60 mil toneladas – devido ao convoo de dimensões reduzidas e ao menor número de catapultas e elevadores deste último.³³

PROPULSÃO NUCLEAR

Além de ser mais resistente em caso de ataque, um casco maior possui, ainda, o volume interno necessário para transportar maior quantidade de munição para as aeronaves e víveres para a tripulação, aumentando a autonomia do navio. No caso de um NAe dotado de propulsão nuclear, as vantagens são ainda maiores.³⁴

Um NAe nuclear pode dar a volta ao mundo 60 vezes, antes de substituir os núcleos dos reatores, enquanto que um NAe com propulsão convencional precisa ser reabastecido em qualquer travessia oceânica. Num NAe de grande porte, a propulsão nuclear dobra a capacidade de combustível de aviação e aumenta em 30% a capacidade de munição para as aeronaves.

Se fosse adotada propulsão por turbinas a gás, cerca de 300 mil pés cúbicos de espaço a bordo seriam ocupados somente pelas tomadas de admissão de ar e pelos dutos das chaminés. Por tais razões, a Marinha dos EUA optou por prosseguir utilizando propulsão nuclear para seus NAe.³⁵ Isto, porém, não significa que outros países devam necessariamente fazer o mesmo.

A superioridade dos grandes NAe, com sua dotação de aeronaves de combate de alto desempenho, não invalida o conceito de emprego de navios de porte mais modesto, operando com número reduzido – porém suficiente – de aeronaves, em tarefas de menor porte. Tais belonaves podem atuar de modo eficaz (ainda que menos eficiente), tanto na proteção ao tráfego marítimo como em apoio a operações anfíbias.

OPÇÕES PARA A MARINHA DO BRASIL

Além de dois NAe capazes de operar com aeronaves de asa fixa, o Plano de Articulação e Equipamento da Marinha do Brasil (PAEMB) também prevê a obtenção, no horizonte temporal 2012-38, de quatro navios-aeródromos de helicópteros de assalto (NAeHA), sob a designação ambígua de “navios de propósitos múltiplos” (NPM).³⁶

Essa designação é um neologismo cunhado pela END, que diz textualmente: “Entre os navios de alto-mar, a Marinha dedicará especial atenção ao projeto e à fabricação de navios de propósitos múltiplos que possam, também, servir como navios-aeródromos. Serão preferidos aos navios-aeródromos convencionais e de dedicação exclusiva”.³⁷

Uma leitura apressada do parágrafo acima poderia sugerir que a Marinha deve, no futuro, abandonar os NAe de tipo clássico em favor de navios do tipo LHA ou LHD, dotados de helicópteros e aeronaves STOVL para apoio a operações anfíbias. Essa imprecisão técnica de linguagem foi posteriormente sanada pelo PAEMB.³⁸

³² N.A.: Os NAe da Marinha dos EUA operam com uma *Carrier Air Wing* (CVW), ou “ala aérea embarcada”, constituída por diversos esquadrões e por diferentes tipos de aeronaves, num total de 70 a 90 aviões e helicópteros. Cf. Friedman, Op. cit.

³³ Cf. Pesce, Op. cit. Cf. também Manvel, Op. cit.

³⁴ Ibidem.

³⁵ Ibidem.

³⁶ Cf. Pesce, “PEAMB 2010-2030: Perspectivas”, Op. cit.

³⁷ Presidência da República, Op. cit., p.13.

³⁸ Cf. Pesce, Op. cit.

Em princípio, o *São Paulo* poderia ser substituído, depois de 2025, por dois NAE em configuração Catobar, com deslocamento carregado de 40 a 60 mil toneladas – como indicam vários estudos conceituais.³⁹ Uma decisão favorável a tal solução já teria sido tomada.⁴⁰ Apesar de ter maior custo (inclusive o das aeronaves), um NAE com tais características apresenta relação custo-benefício mais favorável que um menor, que opera com menos aeronaves.

O número de aeronaves de asa fixa previsto no PAEMB é bastante indicativo do porte dos prováveis sucessores do *São Paulo*. Este plano prevê a obtenção de 48 aeronaves de interceptação e ataque de alto desempenho, no horizonte 2010-32. Possivelmente, a Marinha optaria por adquirir uma variante do *F-X2*, o novo caça polivalente para a Força Aérea Brasileira (FAB). Também estão previstas 24 outras aeronaves de asa fixa para missões de apoio, além de helicópteros e VANTs de vários tipos.⁴¹

Os três finalistas na concorrência para o *F-X2* são o norte-americano *F/A-18E/F Super Hornet*, uma aeronave originalmente concebida para uso naval; o francês *Rafale*, cuja versão embarcada é o *Rafale M*; e o suéco *Gripen NG*, cuja versão naval (em

desenvolvimento para a Índia) é o *Sea Gripen*. O peso máximo de lançamento do *Sea Gripen* será da ordem de 16 toneladas, e o dos concorrentes de aproximadamente 25 toneladas.⁴²

Caso a Marinha viesse a dispor de dois NAE e de um total de 48 aeronaves de caça, até 24 destas poderiam ser destinadas a cada navio. As 24 aeronaves de apoio incluiriam oito COD/Revo, oito AEW e

oito de vigilância de superfície. Em princípio, metade destas seria destinada a cada navio. Na prática, porém, os destacamentos aéreos embarcados seriam reduzidos.

O total previsto no PAEMB para cada tipo de aeronave de asa fixa inclui as aeronaves necessárias para emprego a bordo do

NAE, assim como para recompletamento das perdas e adestramento dos pilotos. As principais Marinhas operadoras de NAE estimam em 100% (número igual ao de aeronaves operacionais) as reservas necessárias num período de dez anos.

De acordo com a regra empírica citada anteriormente, cada NAE deslocando cerca de 40 mil toneladas poderia embarcar um GAE com cerca de 40 aeronaves: 12 a 16 aviões de interceptação e ataque; seis a nove aviões para missões de apoio; e 15 a 22 helicópteros antissubmarino e de empre-

Em princípio, o *São Paulo* poderia ser substituído, depois de 2025, por dois NAE em configuração Catobar, com deslocamento carregado de 40 a 60 mil toneladas – como indicam vários estudos conceituais

³⁹ Cf. René Vogt, “NAE 55.000 – Um sucessor para o Navio-Aeródromo *São Paulo*”, *Revista Marítima Brasileira* n. 129 (07/09): 96-109 – Rio de Janeiro, jul./set. 2009. Cf. também René Vogt, “Um sucessor para o *São Paulo*: uma segunda opção”, *Revista Marítima Brasileira* n. 131 (01/03): 75-87 – Rio de Janeiro, jan./mar. 2011. Cf. ainda Eduardo Italo Pesce & Ronaldo Leão Corrêa, “Uma classe de navio-aeródromo para a Marinha do Brasil”, *Revista Marítima Brasileira* n. 120 (04/06): 171-195 – Rio de Janeiro, abr./jun. 2000.

⁴⁰ Cf. “S&D entrevista o comandante do VF-1”, Op. cit.

⁴¹ Cf. Pesce, “PEAMB 2010-2030: Perspectivas”, Op. cit.

⁴² Cf. Felipe Salles, “SAAB: Detalhes do Projeto *Sea Gripen*”, *Base Militar Web Magazine*, 29/12/2009. Disponível em <http://www.alide.com.br/>. Último acesso em 30/09/2010.

go geral. No caso de dois navios maiores, o número de aeronaves necessário seria superior ao previsto no PAEMB.

A economia de escala obtida pela construção de dois NAe permitiria reduzir o custo unitário de tais aeronaves. Além dos custos de obtenção (projeto e construção), manutenção e operação (inclusive o da tripulação), no custo total de vida útil de um navio desta classe devem ainda ser incluídos os custos de obtenção, manutenção e operação das aeronaves.

Uma nova classe de NAe para a Marinha do Brasil poderia ser desenvolvida no próprio País – possivelmente em parceria com algum estaleiro ou escritório de projetos internacional. Se o programa envolvesse encomendas de outros países, permitindo construir uma série de navios, o custo unitário destas aeronaves poderia ser reduzido ainda mais.

Além de demandar grande volume de recursos financeiros, o processo de obtenção de um NAe constitui empreendimento de longo prazo e elevado risco. O desenvolvimento de um projeto nacional provavelmente teria que contar com a participação de técnicos de outros países, a fim de suprir a falta de experiência local em empreendimentos dessa magnitude.

Apenas dois países (EUA e França) detêm hoje a tecnologia de projeto e construção de NAe que operam com aeronaves de tipo convencional em configuração Catobar. Contudo, a opção britânica pelo retorno ao sistema Catobar deverá alterar esse quadro no futuro. Atualmente, os EUA são o único país a produzir catapultas a vapor (e, futuramente, do tipo eletromagnético) para uso a bordo de NAe.

Há poucos “projetos de prateleira” disponíveis para navios deste tipo. A proposta francesa para os futuros NAe brasileiros

poderia muito bem ser uma variante do PA2 (projeto originalmente desenvolvido em parceria com a Grã-Bretanha), com 59 mil toneladas de deslocamento carregado.⁴³ Outra possibilidade seria uma versão de propulsão convencional do NAe nuclear *Charles de Gaulle*, com cerca de 40 mil toneladas. Ambas seriam do tipo Catobar.

A proposta britânica seria provavelmente uma variante Catobar ou Stobar da classe *Queen Elizabeth*, de 65 mil toneladas. Já a proposta italiana poderia ser uma versão Stobar do *Cavour*, de 27 mil toneladas (a versão ampliada provavelmente teria deslocamento maior), semelhante aos novos NAe indianos da classe *Vikrant*. É possível que houvesse outras propostas, em configuração Catobar ou Stobar.

UMA OPÇÃO QUE NÃO DEVE SER DESCARTADA

Não está prevista no PAEMB a aquisição de aeronaves STOVL pela Marinha do Brasil. Entretanto, dependendo do perfil de missão de seus futuros NAe, assim como do tipo de caça embarcado que vier a ser selecionado, a opção Stobar poderia ser interessante e não deveria ser totalmente descartada. Nesse caso, poderiam ser construídos dois NAe com deslocamento de 30 a 40 mil toneladas, sem catapultas, mas dotados de rampa *ski jump* na proa e de aparelho de parada a ré.

Atualmente, existem apenas três NAe do tipo Stobar, em serviço ou em fase final de prontificação: o *Admiral Kuznetsov* (ex-*Tbilisi*) russo, o *Vikramaditya* (ex-*Admiral Gorshkov*) indiano e o *Shi-Lang* (ex-*Varyag*) chinês. Os dois futuros NAe indianos *Vikrant* e *Viraat*, atualmente em construção, também empregarão esse modo de operação com aeronaves embarcadas.

⁴³ Cf. “DCNS et STX France proposent un nouveau design de porte-avions”. *Mer et Marine: Toute l’actualité maritime*, 02/11/2010. Disponibilizado em <http://www.meretmarine.com/>. Acesso em 03/11/2010.

Por não possuir catapultas, um NAE que empregue o sistema Stobar necessita de aeronaves com alta relação potência/peso, cujo peso de lançamento está sujeito a limitações. Tais limitações podem ser minimizadas com o emprego de aeronaves dotadas de *canards* e tubeiras de escape com empuxo vetorado.⁴⁴ O *Rafale* e o *Gripen NG* possuem asas em configuração delta com *canard* e poderiam ser equipados com tubeiras de empuxo vetorado em futuras versões.

Além disso, o navio deve ter convoo de grandes dimensões (principalmente comprimento) e ser capaz de desenvolver altas velocidades (da ordem de 30 nós) durante as operações aéreas. Não é capaz de lançar e recuperar aeronaves simultaneamente, pois a distância necessária para a corrida de lançamento com *ski jump* interfere com a operação do “convés oblíquo” (área do convoo destinada ao pouso das aeronaves).

As restrições descritas acima dificultariam (ou inviabilizariam) o emprego de um navio com tais características em operações “ofensivas” de projeção de poder. Em compensação, seu custo de vida útil seria um pouco menor que o de um NAE do tipo Catobar. As grandes vantagens da adoção do sistema Stobar seriam a eliminação das catapultas e a capacidade de operar com aeronaves menores e mais simples – cujos custos de obtenção, operação e manutenção seriam mais baixos.⁴⁵

A indústria aeronáutica nacional provavelmente poderia desenvolver e produzir no País as futuras gerações de aeronaves embarcadas. Entretanto, se os futuros NAE

da Marinha do Brasil fossem do tipo Stobar, dificilmente poderiam operar com aeronaves AEW de tipo convencional, uma vez que estas são pesadas e lentas demais para serem lançadas sem catapulta.⁴⁶

Tal restrição é válida para o *E-2C Hawkeye*, única aeronave AEW embarcada de asa fixa atualmente em serviço, cujo peso de lançamento é de quase 25 toneladas. O *E-2C* modernizado (*Hawkeye 2000*) deve ser substituído, na Marinha dos EUA, pelo novo *E-2D Super Hawkeye*.⁴⁷ A bordo de um NAE sem catapultas, seria necessário empregar helicópteros, aeronaves de rotores basculantes ou VANTs nas missões AEW.

CONCLUSÃO

Os altos custos de obtenção, operação e manutenção de um NAE de médio ou grande porte limitam o número de Marinhas com recursos suficientes para adquirir tal tipo de navio. Atualmente, o Brasil é um dos três países do mundo cujas Marinhas operam NAE dotados de catapultas e aparelho de parada para aviões convencionais. Com o previsto retorno da Royal Navy ao sistema Catobar a partir de 2020, serão quatro Marinhas operando NAE desse tipo no início da próxima década.⁴⁸

O enorme investimento inicial necessário à obtenção de um NAE moderno tem levado as Marinhas que possuem tais navios a prolongar ao máximo sua vida útil – por meio de programas de modernização como o *Slep (Service Life Extension Program)* da Marinha dos EUA. A tendência é que, no século XXI, navios desse tipo sejam projetados visando a uma vida útil de aproximadamente

⁴⁴ Cf. Eduardo Italo Pesce, “Aeronaves embarcadas de decolagem curta: STOVL ou Stool?” *Segurança & Defesa* 11 (54): 14-19. Rio de Janeiro, 1995. NA – O termo *Stool* (*Short Take-Off/Arrested Landing*) é um sinônimo de procedência norte-americana para o britânico *Stobar*.

⁴⁵ *Ibidem*. N.A. – A comparação acima toma por referência as aeronaves STOVL, cujos custos de obtenção são comparáveis aos das aeronaves CTOL de alto desempenho, mas que apresentam desgaste mecânico significativo e custos de operação e manutenção extremamente elevados.

⁴⁶ *Ibidem*.

⁴⁷ *Ibidem*.

⁴⁸ Cf. National Security Council, *Op. cit.*, pp. 21-23.

50 anos, como está previsto para os NAe norte-americanos da classe *Gerald R. Ford*.

O estudo de previsão de necessidades do PAEMB inclui a obtenção de dois novos NAe para a Marinha do Brasil, na moldura temporal 2010-2032.

Tais navios deverão ser capazes de operar com aeronaves convencionais de alto desempenho – provavelmente uma variante naval do *F-X2*. Entretanto, não

foram ainda definidas as dimensões e a capacidade dos futuros NAe brasileiros, assim como a configuração do convoo.

O mais provável é que a Marinha do Brasil opte por uma classe de NAe dotados de catapultas e aparelho de parada, em configuração Catobar. Contudo, tais navios também poderiam ser equipados

com rampa *ski jump* na proa e aparelho de parada a ré, em configuração Stobar. Uma solução técnica do tipo STOVL, com aeronaves de decolagem curta e pouso vertical, aparentemente está descartada.

O sistema Stobar deve ser objeto de criteriosa avaliação por nossa Marinha. Por permitir eliminar o sistema de catapultas (o item mais caro na obtenção de um NAe), uma solu-

ção deste tipo poderia ser vantajosa – caso os futuros NAe brasileiros viessem a ser empregados mais como navios de controle de área marítima do que como plataformas ofensivas de projeção de poder. A decisão final deverá levar em conta a relação custo-benefício, tendo em vista os objetivos e as missões previstos.

A tendência é que, no século XXI, o NAe seja projetado visando a uma vida útil de aproximadamente 50 anos

CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<FORÇAS ARMADAS>; Navio-aeródromo; Domínio no mar; Estratégia marítima; Pensamento militar; Poder Marítimo;

BIBLIOGRAFIA

ANDRADE NETO, Sebastião Campos de. “VF-1: presente e futuro”. *Segurança & Defesa* 27 (102): 22-24. Rio de Janeiro, 2011.

_____. “Novas asas fixas para a MB”. *Segurança & Defesa* 27 (101): 52-56. Rio de Janeiro, 2011.

BARROS, Mauro Lins de. *Os Cardeais: 1º Grupo de Aviação Embarcada e 4º/7º Grupo de Aviação*. Ilustrações de Flávio Lins de Barros. Rio de Janeiro: Adler, 2010.

BRASIL. Presidência da República. *Decreto nº 6.703, de 18/12/2008*. Aprova a Estratégia Nacional de Defesa e dá outras providências. Brasília, 18/12/2008. Texto completo disponibilizado em <http://www.defesa.gov.br/>. Acesso em 19/12/2008.

_____. Presidência da República. *Decreto nº 2.538, de 08/04/1998*. Dispõe sobre os meios aéreos da Marinha e dá outras providências. Brasília, 18/12/1998. Texto disponibilizado em <http://www.mar.mil.br/>. Acesso em 22/11/2010.

“DCNS et STX France proposent un nouveau design de porte-avions”. *Mer et Marine: Toute l’actualité maritime*, 02/11/2010. Disponibilizado em <http://www.meretmarine.com/>. Acesso em 03/11/2010.

FRIEDMAN, Norman. *U.S. Aircraft Carriers: An Illustrated Design History*. Annapolis: Naval Institute Press, 1983.

_____. *Carrier Air Power*. New York: Rutledge, 1981.

- MANVELL, Jr., J. Talbot. "Better Big and B(u)y the dozen." *USNI Proceedings* 132 (1/1,235): 22-25. Annapolis, Jan. 2006.
- OPERTI, Carlos Filipe. "Entrevista com o Contra-Almirante Liseo Zampronio, comandante da Força Aeronaval". *Asas* 10 (57): 44-47. São Paulo, out./nov. 2010.
- PESCE, Eduardo Italo. "Cortes atingem a *Royal Navy*". *Segurança & Defesa* 26 (100): 28-31. Rio de Janeiro, 2010.
- _____. "Plano de Equipamento e Articulação da Marinha do Brasil (PEAMB) 2010-2030: Perspectivas". *Revista Marítima Brasileira* 130 (04/06): 73-88. Rio de Janeiro, abr./jun. 2010.
- _____. "PAEMB 2010-2030". *Segurança & Defesa* 26 (98): 17-26. Rio de Janeiro, 2010.
- _____. "Aviação Naval: Perspectivas". *Revista Marítima Brasileira* 129 (7/9): 84-95. Rio de Janeiro, jul./set. 2009.
- _____. "NAeHA: Uma classe de navio de quarta geração". *Monitor Mercantil*, Rio de Janeiro, 04/06/2008, p.2 (Opinião).
- _____. "Um navio-aeródromo de helicópteros de assalto para a Marinha do Brasil". *Revista Marítima Brasileira* 127 (07/09): 75-79. Rio de Janeiro, jul./set. 2007.
- _____. "Navio-aeródromo: tamanho é documento?" *Monitor Mercantil*, Rio de Janeiro, 16/08/2006, p.2 (Opinião).
- _____. "Aeronaves embarcadas de decolagem curta: STOVL ou Stool?" *Segurança & Defesa* 11 (54): 14-19. Rio de Janeiro, 1995.
- _____. & CARNEIRO, Mário Roberto Vaz. "Classe *Hyuga*: presente e futuro". *Segurança & Defesa* 26 (97): 26-30. Rio de Janeiro, 2010.
- _____. & _____. "A END e o futuro da Aviação Naval". *Segurança & Defesa* 25 (96): 38-44. Rio de Janeiro, 2009.
- _____. & _____. "Navios-aeródromo de helicópteros de assalto: nova tendência?" *Segurança & Defesa* 24 (91): 36-41. Rio de Janeiro, 2008.
- _____. & CORRÊA, Ronaldo Leão. "Uma classe de navio-aeródromo para a Marinha do Brasil". *Revista Marítima Brasileira* 120 (04/06): 171-195. Rio de Janeiro, abr./jun. 2000.
- _____. & VOGT, René. "NE/NAeH 10.000 – Um navio-escola multiuso para a Marinha do Brasil". *Revista Marítima Brasileira* 130 (1/3): 65-78. Rio de Janeiro, jan./mar. 2010.
- POGGIO, Guilherme. "Desenvolvimento do Sea Gripen depende de interesse externo". *Poder Naval Online*, 18/06/2010. Disponível em <http://www.naval.com.br/>. Acesso em 30/09/2010.
- "PORTA-AVIÕES chinês, Brasil emprestou know-how". *Correio Brasiliense*, Brasília, 12/08/2011. Notícia disponibilizada em <http://www.defesanet.com.br/>. Acesso em 14/08/2011.
- SALLES, Felipe. "Aviação Naval completa 94 anos em clima de muitas novidades". *Base Militar Web Magazine*, 26/08/2010. Disponível em <http://www.alide.com.br/>. Acesso em 09/09/2010.
- _____. "SAAB: Detalhes do Projeto Sea Gripen". *Base Militar Web Magazine*, 29/12/2009. Disponível em <http://www.alide.com.br/>. Acesso em 30/09/2010.
- "S&D ENTREVISTA o comandante da Marinha". Entrevista com o Almirante de Esquadra Júlio Soares de Moura Neto. *Segurança & Defesa* 26 (100): 4-18. Rio de Janeiro, 2010.
- "S&D ENTREVISTA o comandante do VF-1". Entrevista com o Capitão de Fragata Augusto José da Silva Fonseca Júnior. *Segurança & Defesa* 27 (102): 25-27. Rio de Janeiro, 2011.
- UNITED KINGDOM. Ministry of Defence. *Royal Navy Home Page*. Site oficial da Marinha Real em <http://www.royalnavy.mod.uk/>. Último acesso em 12/10/2011.
- _____. National Security Council. *Securing Britain in an Age of Uncertainty: The Strategic Defence and Security Review*. Presented to Parliament by the Prime Minister by Command of Her Majesty. London: HM Government, Oct. 2010.
- VOGT, René. "Um sucessor para o *São Paulo*: uma segunda opção". *Revista Marítima Brasileira* 131 (01/03): 75-87. Rio de Janeiro, jan./mar. 2011.
- _____. "NAe 55.000 – Um sucessor para o Navio-Aeródromo *São Paulo*". *Revista Marítima Brasileira* 129 (07/09): 96-109. Rio de Janeiro, jul./set. 2009.