

A P&D NA MARINHA DO BRASIL: O ELO PERDIDO

SYLVIO DOS SANTOS VAL¹
Professor

SUMÁRIO

Os ciclos tecnológicos
A aviação naval
 Implantação
 Parâmetros tecnológicos
Montadora do Galeão
O Debate da aviação naval e o fim

OS CICLOS TECNOLÓGICOS

Segundo Martins Filho (2010), que periodizou pelos *saltos tecnológicos*, seriam três períodos: 1) os programas navais de 1906-10, pela aquisição dos *dreadnoughts* (encouraçados *Minas Gerais* e *São Paulo*); 2) a incorporação dos contratorpedeiros *Cannon*, dos EUA, du-

rante a Segunda Guerra Mundial; e 3) a aquisição das fragatas inglesas *Vosper MK-10* na década de 1970, que originou o programa das fragatas nacionais (classe *Niterói*)². Martins Filho ainda define a construção do submarino nuclear binacional (francês-brasileiro) como um salto mais além, *salto potencial* (p. 69), pois representaria um choque institucional profundo.

¹ Professor de História, mestre em Ciência Política, doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Política (PGCP), da Universidade Federal Fluminense (UFF).

² MARTINS FILHO (2010, p. 59).

O foco dessa cronologia foi a revolução tecnológica por meio de um choque de *lógica operacional*. A aquisição desses artefatos representou desde a mudança na formação do conhecimento e preparação do pessoal até conhecimentos correlatos importantes para a operação dos navios. Entretanto, nessa lógica, deixa-se escapar um item em especial, o mais audacioso, e que, contraditoriamente, serviu mais ao País do que à força e aos agentes que o arquitetaram: a Aviação Naval.

A AVIAÇÃO NAVAL

Implantação

Sem dúvida, o “fator belonave” é o vetor-chave para entender a tecnologia naval, porém nem só de navios vive uma Marinha moderna. O Programa Naval de 1906 incluiria, por iniciativa do Almirante Alexandrino, a formação de uma aviação naval. Não se tinha ideia de que aviões precisaria ou como o corpo aéreo funcionaria, mas em 1910 foi formada a primeira turma de alunos-aviadores, que teria instrução numa escola de aviação privada³. Em 22 de agosto de 1916, por decreto do Presidente Wenceslau Brás, foi organizada a Escola de Aviação Naval, com sede na Ilha das Enxadas, Rio de Janeiro. Esta tornou-se a data de fundação da Aviação da Marinha.

Em 1920, o Congresso aprovou uma série de medidas para ampliar o orçamento da

Marinha a determinar a verba de custeio para a aviação naval. Com novos aviões, principalmente dos EUA, foi instalado o Comando de Defesa Aérea do Litoral, em 1922. Então existiam duas divisões aéreas: a do Exército, com os aviões “terrestres” (decolavam do solo), enquanto a Marinha tinha apenas os *aeroboats* (hidroaviões) e os catapultados (de navios sem convés de voo).

“Já no fim da década de 1920 e início de 1930, a aviação naval contava com apreciável número de aviadores e técnicos e dispunha de aviões de vários tipos, capazes de executar diversas missões de guerra.”⁴

“No fim da década de 1920 e início de 1930, a aviação naval contava com apreciável número de aviadores e técnicos e dispunha de aviões de vários tipos, capazes de executar diversas missões de guerra”

Entretanto, apesar das mudanças institucionais e do aparente apoio político, a aviação naval teve uma vida contrastante na década de 1920. A maioria dos aviadores era de voluntários, pois não existia a carreira de aviador naval na Armada. Havia um conflito entre o operacional e o institucional, porque o Comando da Marinha, que

chegou a obrigar no currículo dos oficiais o cumprimento de horas de voo, não reformulou o sistema de promoções que ainda privilegiava o “serviço a bordo”. A maioria dos postos de aviadores era composta por subalternos; havia muitos acidentes e escassez de pessoal de apoio e manutenção.

Ao mesmo tempo, a estrutura de manutenção era escassa. Apesar de alguns oficiais serem treinados no exterior, não havia

³ LINHARES (1971, p. 7).

⁴ COSTA (1996, p. 87).

peçoal, nem peças fabricadas no Brasil. A oficina da manutenção, estruturada na Escola Naval, foi transferida para a Praia do Galeão, mas carecia de recursos para instalar os equipamentos adquiridos.

A aviação naval sofreu um golpe com o levante paulista de 1924 e com o levante tenentista, pois seu principal e mais destacado líder, Capitão de Mar e Guerra Protógenes Pereira Guimarães, apoiou a revolta e foi preso após articular uma conspiração de oficiais no Distrito Federal. A organização da aviação sofreu uma paralisia solvida apenas em 1930.

“A Revolução (de 1930) encontrou a aviação naval desprovida de organização, sem pessoal e material, com seus postos de comando entregues a oficiais leigos em aviação, reinando o desânimo como fruto imediato da inércia administrativa.”⁵

A Revolução de 1930 e a Revolução Constitucionalista de 1932 reavivaram a aviação militar, que participou ativamente nos conflitos – ainda que a aviação naval com meios escassos. Protógenes foi trazido da reserva como almirante e nomeado ministro da Marinha (1931-1935). Em 3 de outubro de 1931, foi criado o Corpo de Aviação da Marinha e o Quadro de Aviadores Navais. Em 1932 são incorporados cinco bombardeiros italianos de longo alcance, *aeroboats* Savoia MS 55, e, progressivamente, uma coleção de aparelhos de várias origens⁶. Os

Savoia entrariam em operação duas vezes durante a Revolução de 1932.

Até 1932, os pilotos eram treinados na sua especialidade (bombardeio, caça e patrulha naval). Os pilotos passaram a realizar mais raids (missões) conjuntas e noturnas, e foi formada uma Reserva Aérea de pilotos. Entre 1931 e 1938, foram brevetados 48 pilotos e mais 51 da reserva ativa. O fato significativo foi que, com a expansão, veio a necessidade de montar uma estrutura de apoio adequada. Na administração de Protógenes, a estrutura operacional cresceu, e pouco a de manutenção.

O Coronel do Exército Antônio Guedes Muniz era engenheiro graduado na École Nationale Supérieure de l’Aéronautique (Ensa) e foi o idealizador do primeiro avião de desenho nacional, o M-5 (Muniz-5)

Desse modo, a Marinha decidiu pela construção de um conjunto de novas oficinas. Porém essa iniciativa refletiu um amplo debate político e ideológico que circundou o futuro da indústria aeronáutica nacional.

Parâmetros tecnológicos

Em 1934, foi realizado I Congresso de Aeronáutica Nacional, em São Paulo. Reunindo entusiastas, acadêmicos e incentivadores da nova indústria, além de representantes de agências de governo, ficou evidente que duas propostas genéricas se colocavam à mesa para o futuro da indústria aeronáutica, ambas desenvolvidas no seio do Estado.

A “perspectiva centralista” era defendida pelo coronel aviador do Exército Antônio Guedes Muniz, que advogava a construção de grandes fábricas nacionais sob

⁵ Relatório do ministro da Marinha (Almirante Protógenes Guimarães), Ano de Referência 1931, Balanço. SDGM, Ilha das Cobras, RJ.

⁶ Em 1933, a aeronáutica naval operava 83 aviões das seguintes procedências: Itália, EUA, Reino Unido e França. (LINHARES, p. 71).

um grande órgão gestor e de fomento da nascente indústria de aviação. Muniz era engenheiro graduado na École Nationale Supérieure de l' Aéronautique (Ensa) e foi o idealizador do primeiro avião de desenho nacional, o M-5 (Muniz-5). O coronel aviador parece ter sido de grande influência, pois, em 1935, o Ministério da Guerra (Exército), onde ele estava lotado, ordenou o financiamento da fábrica de Henrique Lages para que se construísse um protótipo, o M-7.

A “visão da Marinha”, se é que podemos assim chamar, foi propugnada pelo Capitão de Fragata Raymundo Vasconcelos de Aboim, uma legenda na aeronáutica naval. Em 15 de agosto de 1919, realizou o voo pioneiro do Correio Aéreo da Esquadra, inaugurando o serviço criado pela Marinha naquele mesmo ano. Graduou-se em 11 de fevereiro de 1920. Em 1922, foi enviado à Inglaterra para o curso de pós-graduação em Engenharia Aeronáutica no Imperial College of Science and Technology, tornando-se o primeiro engenheiro aeronáutico sul-americano. Exerceu inúmeros cargos, e em 1934 era diretor de Material da Aviação Naval, cargo que ocupou desde 1928.

Aboim defendia o investimento primeiro em capacitação de pessoal, recomendando o apoio à pesquisa básica (P&D), antes de compra de equipamentos e construção de fábricas.

“Defendia o envio de pessoal ao exterior para obter treinamento tecnológico e formar uma mentalidade capaz de dirigir a organização da futura indústria no País, reconhecia plenamente a importância da pesquisa e do desenvolvimento previamente à implantação da indústria, citando a experiência japonesa, e criti-

cava a prática corrente de primeiro se importar maquinaria sofisticada e se construir fábricas grandiosas. Recomendava, enfim, o apoio à pesquisa, o envio de estudantes ao exterior e o estabelecimento de cursos especializados.”⁷

Ele citava como exemplo o caso japonês ao afirmar que a prioridade deveria ser o envio de estudantes ao exterior, e depois a montagem de estruturas industriais.

O império do Japão, sem nenhuma tradição industrial até a segunda metade do século XIX, deu significativos saltos de inovação e, com um parque industrial inicial bem inferior ao Brasil, nos 40 anos desde a Revolução Meiji (1867), tornou-se uma potência industrial média em vias de expansão. A indústria naval japonesa passou de compradora, principalmente de estaleiros ingleses, a construtora já na década de 1890, valendo-se de modelo que influiu em Aboim.

Em 1935, repetia os mesmos resultados com a aviação. Organicamente distribuída nas duas forças, Marinha e Exército, a aviação japonesa era tocada por fábricas fundadas por engenheiros como Nakajima (que foi aviador naval), Aichi e Mitsubishi, que estudaram no Ocidente e implementaram plantas com proteção estatal, primeiro copiando desenhos e trazendo protótipos e aparelhos do exterior – principalmente dos EUA – para, após uma certa engenharia reversa, implantar modelos novos e nacionais: os NB5 *Kate*, M-5 e M-6 *Zero*, e Aichi D3A1 *Val*.

O interessante é que não havia divergências sobre a necessidade de um órgão central para a indústria aeronáutica, ainda que as concepções fossem claramente divergentes. O modelo de Aboim advogava por laboratórios estatais, ou de fomento

⁷ BOTELHO (1999, p. 41).

estatal, além de incentivar as escolas técnicas de engenharia existentes, enquanto Muniz defendia o uso da *expertise* nacional que havia no setor produtivo privado e que apenas necessitava de financiamento central e aprimoramento.

Entusiasta da aviação, Getúlio Vargas faz seu primeiro voo em 1929, no trajeto entre Rio de Janeiro e Porto Alegre, a bordo do *Atlântico*, o primeiro avião a voar comercialmente no Brasil e que pertence ao sindicato Condor. Na ocasião, o trajeto pelo ar entre esses dois Estados era feito em oito horas, contra quatro dias de navio. Na época, já existia a preocupação na formulação de uma política nacional de aviação, inclusive com uma legislação em que ficava estabelecido que os serviços domésticos deviam ser operados por companhias sediadas no País.

O governo Vargas, como era típico da política conciliatória e clientelista do seu “Estado de compromissos”, permitia a competição entre as estruturas burocráticas, nesse caso entre os ministérios da Guerra, da Marinha e da Indústria, Viação e Obras Públicas, pela determinação do modelo de indústria aeronáutica. Seu objetivo era, sem dúvida, uma grande estrutura gestora, mas para a aviação civil, de preferência de composição mista (civil/militar).

Assim, as fábricas militares de aviões surgiram por necessidades diversas, mas espelhando modelos particulares de con-

cepção industrial, originadas de insulamento burocrático de agências de pesquisa localizadas nas estruturas militares.

MONTADORA DO GALEÃO

Quando o Almirante Guilhem assumiu o ministério da Marinha, em 1935, substituindo Protógenes, eleito para o governo do Estado do Rio de Janeiro, manteve Raymundo Vasconcellos de Aboim à frente da Diretoria de Material da Aviação Naval. A frota aérea da Marinha havia crescido muito, porém enfrenta-

va problemas de perdas e de falta de sobressalentes e pessoal treinado⁸. Aboim chefiou um grupo que esteve nos EUA para viabilizar a construção de oficinas de manutenção e o envio de técnicos para o treinamento de pessoal. A missão retornou sem resultados.

Nessa época, o Programa de Reaparelhamento da Marinha (Programa Naval de 1932) estava a pleno

vapor. O Almirante Antônio Augusto Schortz estava no comando da aviação naval e fazia contatos com Eric Lange, que era genro de um dos engenheiros estrangeiros do programa, e trabalhava na fábrica Focke Wulf. Em 1936, Aboim foi enviado, a convite dos alemães, para conhecer as facilidades da fábrica em Bremen. Fabricante de aviões treinadores e de pequeno transporte, a Wulf estava em plena expansão desde a ascensão do nazismo e tinha vários modelos de produção e experimentais. Aboim pretendia

Em junho de 1936 era lançada a pedra fundamental das Oficinas Gerais da Aviação Naval, na Praia do Galeão. A obra foi realizada pelas indústrias de Henrique Lage, que atuava como procurador da Focke Wulf no Brasil

⁸ Em 1935, dos 143 aviões da Marinha (o Exército tinha 553), 60 estavam imobilizados por falta de mecânicos, sobressalentes e oficinas (SILVA, 1996, p. 55).

negociar a instalação de uma oficina de manutenção de aviões e, a longo prazo, obter licenças para a produção de aeronaves com alguma transferência tecnológica.

Em junho de 1936 era lançada a pedra fundamental das Oficinas Gerais da Aviação Naval, na Praia do Galeão. A obra foi realizada pelas indústrias de Henrique Lage, que atuava como procurador da Focke Wulf no Brasil. Apesar de finalizada em 1939, os primeiros protótipos foram montados um ano antes nas oficinas já completadas.

A Fábrica do Galeão, que inicialmente faria apenas reparos, teria 19 mil metros quadrados de área construída e seria o incubador de um curioso processo de reorganização. O convênio com Focke Wulf Flugzeugbau em 1936 não apenas previa a venda, mas também a montagem, sob licença, de quatro modelos de aviões alemães:

Focke Wulf-44 e *Focke Wulf-56*, de treinamento; *Focke Wulf-58*, de bombardeio; e o gigantesco quadrimotor de transporte *FW 200 Condor*. O empreendimento era extraordinário para um país como o Brasil, por diversos aspectos.

“Faltava tudo no Brasil: não havia torneiros mecânicos em número suficiente, existiam poucos carpinteiros com habilidade e praticamente nenhum soldador capaz de fazer a delicada solda de peças de alumínio.”⁹

O “modelo Aboim” entrou em prática. Técnicos alemães viriam ao Brasil para

montar e treinar o pessoal da fábrica. Já em 1936 foi criado o Curso de Aprendiz de Operário, que, na sua fase inicial, formaria todas as especialidades da construção dos aviões, excetuando instrumentos de precisão e armas: torneiro mecânico, soldador, carpintaria especializada, chapeamento, serralheria, ajustagem, montagem, pintura, fuselagem, funilaria, montagem parcial, ferramentaria, ferreiro, instrumentos, eletricidade, delineamento, hélices, fundição, inspeção parcial e geral e o almoxarifado.

Cada seção de produção estaria sob a supervisão de engenheiros alemães e brasileiros, que também eram treinados. A primeira turma de 1937 contava com 75 alunos, selecionados pelos alemães entre 200 voluntários. Na mesma época, a Diretoria Geral de Material de Aviação recebeu a autorização do ministro Guilhem para um contrato de mais 40 *FW-58*.

Os primeiros *Focke Wulf-44j* construídos no Galeão, denominados aqui de *Pintassilgos*, saíram da linha de montagem em 1938, seguidos dos *FW-58*.

“Após a montagem dos dez primeiros, a aviação naval iniciou a construção de uma segunda série de 15 aviões idênticos aos da série anterior”.¹⁰

Foram fabricados 25 aparelhos pela Fábrica do Galeão, entre 1938 e 1942. Duas séries do aparelho 2 FG (designação nacional *FW-44j*) se sucederam. A primeira, de dez aeronaves, incorporou poucos compo-

**Foram fabricados 25
aparelhos pela Fábrica do
Galeão, entre 1938 e 1942.
Duas séries do aparelho 2
FG (designação nacional
Fw-44j) se sucederam**

⁹ SILVA (1996, p. 57).

¹⁰ SILVA (1996, p. 61).

mentes de fabricação local. A segunda, de 15 aeronaves, produzidas entre 1940 e 1942, apresentou maior índice de nacionalização, empregando estruturas das asas, freios, pneus, hélices, telas e contraplacados (estruturas em madeira compensada) nacionais. Os aparelhos 2 FG eram dotados de motores Argus alemães de 240 cavalos e levavam quatro tripulantes em missões de combate. Pretendia-se que fossem fabricados sob licença no País.

A organização de adestramento também sofreu impacto da expansão. Foram formadas sucessivamente duas esquadrilhas de treinamento avançado: a 1ª Esquadrilha de Adestramento Militar, em 1938, operando já com os *Focke Wulf-44* bimotor da oficina do Galeão, para treino de patrulha e bombardeio; e a 2ª Esquadrilha de Adestramento, em 1939, com aviões North-American NA-46, monomotor biposto (dois lugares escalonados) para missões de tiro de combate (caça).

O DEBATE DA AVIAÇÃO NAVAL E O FIM

Como se notou de imediato, a Marinha obteve o melhor resultado em relação ao Exército, que, com a Fábrica de Lagoa Santa (MG) pretendia realizar o mesmo feito que o da fábrica do Galeão, usando aviões dos EUA, os NA-T6. Porém, quando da criação do Ministério da Aeronáutica, nem montadora a “fábrica” era. A Marinha investiu logo no preparo de pessoal, mesmo quando havia escassez de recursos. E, mesmo com a presença do Instituto de Pes-

quisas Tecnológicas (IPT) em São Paulo e do Instituto Nacional de Tecnologia (INT) no Rio de Janeiro, para ambos os casos a falta de uma política de educação tecnológica foi um dos pontos de estrangulamento à frente da experiência aeronáutica brasileira nessa fase.

Apesar do sucesso da aviação naval, pelo menos como implantação de serviço, o debate da aviação no Brasil caminhou para longe de uma aviação embarcada. Em 20 anos da sua implantação, não existiam aviões a bordo das belonaves, nem mesmo nas maiores. É claro que o emprego natural seria o do navio-aeródromo, mesmo que fosse um de escolta.

Porém, mesmo nessas dimensões, navios de decolagem horizontal eram de custo elevado de operação e manutenção. Na Marinha do Brasil, esse debate não passou do nível teórico.

Apesar de vários líderes da reforma naval do período Vargas serem também expoentes da aviação,

como Protógenes e Aboim, a cultura da aviação não ganhou as hostes de todo o oficialato. O Ministério da Aeronáutica estava na rua com vários defensores de peso, como Virgínius De Lamare, um dos pilotos brasileiros que estagiou na Força Aérea Real (RAF), em 1918, em plena Primeira Guerra Mundial. Advogava-se por um grande Ministério do Ar, aos moldes britânicos, com a unificação de todos os serviços, mesmo os embarcados, sob autoridade única.

Nesse contexto, a ideia teve a colaboração insuspeita de quem deveria advogar pela manutenção de uma força embarcada

O EMA, sem estrutura ou burocracia montadas, a não ser uma série de oficiais antigos, deitou um parecer sobre o futuro das operações navais que liquidava com o argumento por uma aviação naval

e sua evolução, o Estado-Maior da Armada (EMA).

O EMA, à época, muito se assemelhava ao Gunji-Senji-In (Conselho Supremo Militar) do Japão. Não tinha qualquer função diretiva no planejamento naval, a não ser aconselhar e assessorar nas operações em caso de guerra, e influía na Escola de Guerra Naval – que na época era localizada em algumas salas no prédio do Ministério da Marinha. Sem estrutura ou burocracia montadas, a não ser uma série de oficiais antigos, deitou um parecer sobre o futuro das operações navais que liquidava com o argumento por uma aviação naval:

“Este plano de operações da Marinha indica que não carecemos de navios-aeródromos. A aviação que necessitamos para a realização de nossas operações navais não precisa ter como base o navio-aeródromo; com maiores vantagens táticas e estratégicas consoantes com o caráter de nossas operações, ficará a Aviação Naval localizada em bases terrestres no litoral.” (Parecer do EMA sobre a criação do Ministério da Aeronáutica, 1940)

Evidente que a criação do Ministério da Aeronáutica se deveu menos à subserviência de certas lideranças navais ante o poder instalado da ditadura varguista desde 1937 – que inclusive caçou o mandato de Protógenes de governador do Rio de Janeiro – do que às injunções de política externa (aliança com os EUA) e interna (redistribuir as bases do apoio político-militar). Em seu depoimento a respeito da surpresa e contrariedade do meio naval pela centralização da Aeronáutica e a perda dos aviões, o Almirante de Esquadra Oliveira, um dos primeiros aviadores navais, registrou:

“Não, esta não é a minha opinião! A semeadura da desconfiança começou nos meados da década dos anos 20 e, pela não absorção da nova arma por parte do ambiente naval brasileiro, os caminhos foram se afastando.”¹¹

A “perda” da Fábrica do Galeão para o novo Ministério da Aeronáutica (1941) foi interrupção de uma mudança corporativa importante para a evolução da pesquisa e da inovação navais. Tirante o debate sobre os benefícios ou não para a pesquisa e a indústria aeronáutica, a Marinha ficou desprovida de um instrumento de autonomia militar e importante laboratório de experimentos. A experiência da fábrica foi limitada por conta da duplicidade de esforços – a insistência com a fábrica de Lagoa Santa – e a falta de interesse do governo em “dar um passo” adiante no modelo, “perdendo-se” a chance de absorver a *expertise* germânica. Entretanto, não seria a concepção de Muniz e de seus adeptos no Ministério da Guerra que prevaleceria.

Em 1941, as funções de pesquisa e produção aglutinadas no Ministério da Guerra foram separadas. Foi criada uma Diretoria de Material para a nova pasta, e a ela subordinada a Subdiretoria de Técnica Aeronáutica (STA), sendo Muniz exonerado da sua função*. Em 1942, foi fechada a Escola Técnica do Exército (ETE), de 1939, que funcionava como uma pós-graduação. Aboim foi transferido para a Aeronáutica, onde desempenhou várias missões de auditoria e avaliação – inclusive da Fábrica da Lagoa –, até ser nomeado diretor-geral de Material da Aviação (1946-1951).

O Centro Técnico Aeroespacial (1945) e o Instituto de Tecnologia da Aeronáutica

¹¹ OLIVEIRA (1996, p. 33-34).

* N.R.: O Coronel Antonio Guedes Muniz foi transferido para o Ministério da Aeronáutica, chegando ao posto de Tenente-Brigadeiro.

(ITA), de 1950, inspiração de esforço de Casimiro Montenegro Filho e seus colegas da extinta ETE, mesmo que mirando na experiência do Massachusetts Institute of Technology (MIT), estavam consoante as ideias de Raymundo Aboim publicadas em

1934 de que, antes de uma grande indústria nacional, deveriam vir pesquisa e pesquisadores. Seria do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), 15 anos depois, o projeto de uma empresa nacional de aviões que redundaria na Embraer, em 1969.

📁 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<CIÊNCIA E TECNOLOGIA>; Ciência e Tecnologia na Marinha; Aviação; Pesquisa; Missão das Forças Armadas;

BIBLIOGRAFIA

- BOTELHO, Antonio José Junqueira. *Da Utopia Tecnológica aos Desafios da Política Científica e Tecnológica: O Instituto Tecnológico da Aeronáutica (1947-1967)*, Anpocs, *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, SP, v. 14, n. 39, fev. 1999, pp. 139-154.
- COSTA, Helio. “A Aviação Naval em sua Primeira Fase: A 1ª Esquadilha de Adestramento Militar Avançado” RJ, *RMB*, v. 108, nº 7/9, jul-set 1988, p. 83-91.
- MARTINS, Helio Leoncio. “Aviação Naval” *História Naval Brasileira*, V. 5, Tomo II, RJ, SDGM, 1995.
- _____ “A Marinha na Era Vargas”, RJ, *Revista Marítima Brasileira*, v. 110, 1/3, jan-mar 1990, p. 75-86.
- MARTINS, Filho. “Marinha: Tecnologia e Política”, *O Militar e a Ciência no Brasil*, Rio de Janeiro, Gramma, 2010, p. 57-74.
- _____ “A Marinha Brasileira na Era dos Encouraçados”, 1895-1910: *Tecnologia, Forças Armadas e Política*; RJ, FGV, 2010.
- OLIVEIRA, José Maria do Amaral. “Aviação Naval Brasileira: Sonhos e Realidades”, RJ, *RMB*, v. 116, nº 7/9, jul-set 1996, p. 11-51.
- SILVA, Orlando Marques da. “Da Oficina da Aviação Naval à Fábrica do Galeão” RJ, *RMB*, v. 116, nº 7/9, jul-set, 1996, p. 55-62.