

O DESENVOLVIMENTO DE MÍSSEIS NA MARINHA DO BRASIL E SEUS ÓBICES: Como tomar uma boa decisão?

IGOR DE ASSIS SANDERSON DE QUEIROZ*
Capitão de Corveta (IM)

SUMÁRIO

Introdução

- Breve histórico do míssil
- Introdução do míssil no Brasil
- Conceituação do míssil
- Classificação dos mísseis
- Propósitos deste trabalho

Tipos de mísseis utilizados pela Marinha do Brasil

- Míssil ar-superfície
- Míssil ar-ar
- Míssil superfície-ar
- Míssil superfície-superfície
- Míssil superfície-submarino

O desenvolvimento de mísseis no Brasil

- MAA-1 Piranha, o primeiro míssil brasileiro
- Antecedentes do desenvolvimento de mísseis na Marinha do Brasil
- Situação atual e perspectivas

O Parque Industrial Brasileiro

- O período 1960-1990
- Principais empresas parceiras da Marinha do Brasil no Projeto ManSup
- A Lei nº 12.598/2012

Tecnologia

- Velocidade da evolução
- Dificuldades para acompanhar a evolução tecnológica
- As tecnologias duais

Como tomar uma boa decisão?

- Aquisições de defesa
- O caso do Brasil

Considerações finais

* Mestrando em Ciências Contábeis pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Foi vencedor do concurso Marquês de Tamandaré, do Clube Naval, em 2012 e 2013.

INTRODUÇÃO

Breve histórico do míssil

A invenção do míssil, considerado por muitos o artefato mais poderoso já desenvolvido na indústria bélica, tem diferentes versões, algumas delas bastante curiosas.

A mais antiga (e fantástica), descrita no *Mahabharata*¹, remonta a Índia na Idade Védica Tardia (700 a.C.), quando guerreiros hindus seriam capazes de arremessar projéteis sobrenaturais denominados *devastra* sobre seus inimigos, guiando-os com o poder da mente, por meio de *mantras*, que eram cantos místicos entoados em estado de transe.

A despeito da lenda acima mencionada, no século XVIII, foguetes foram empregados como armas pela primeira vez pelo exército indiano de Hyder Ali e Tipu Sultan, contra os invasores britânicos.

Segundo Ribeiro *et al* (2006), o primeiro registro de emprego de um míssil se deu em 25 de agosto de 1943, quando o artefato alemão HS-293 foi usado contra uma esquadra britânica que navegava na Baía de Biscay, durante a Segunda Guerra Mundial. Já de acordo com Zaloga (2003), o A-4, comumente conhecido como V-2, criado pelo notável físico alemão Wernher von Braun², teve seu primeiro lançamento bem-sucedido em 3 de outubro de 1942. Outros autores consideram que o pioneiro foi o também alemão Fi 103 V7, projetado por Von Braun, posteriormente denominado V-1, e cujo primeiro voo teria ocorrido em 10 de dezembro de 1942.

Embora não haja um consenso, podemos afirmar que os mísseis representam a evolução dos foguetes, e que o início do desenvolvimento destas armas ocorreu no início da década de 1940, nos laboratórios secretos da *Luftwaffe*³, da Alemanha nazista.



Missil V-1 (Fonte: U.S. National Archives)

1 Épico clássico da Índia, cuja autoria é atribuída a Krishna Dvapayana Vyasa, visto por alguns autores como o texto sagrado de maior importância no hinduísmo.

2 Wernher Magnus Maximilian von Braun foi um engenheiro e físico alemão. Antes e durante a Segunda Guerra Mundial, trabalhou no programa alemão de foguetes e mísseis, alcançando progressos memoráveis. Ao fim da guerra, entregou-se voluntariamente e foi naturalizado cidadão norte-americano, tendo ido trabalhar na National Aeronautics and Space Administration (Nasa). Fonte: Wikipedia.

3 Força Aérea da Alemanha nazista.

Introdução do míssil no Brasil

No âmbito das Forças Armadas brasileiras, a vanguarda na utilização de mísseis pertence à Marinha do Brasil (MB). O primeiro passo da Marinha para utilização deste tipo de armamento foi a aquisição de um lançador quádruplo de mísseis superfície-ar (MSA) Sea Cat (conhecido na Royal Navy como GWS20), instalado no Contratorpedeiro Classe M (inicialmente M1 e, depois, D-26) *Mariz e Barros*, no final da década de 1960.

O Sea Cat era um MSA guiado, de alcance inferior a 5 km, destinado à defesa contra aeronaves voando em baixa altitude. O míssil tinha 1,47 m de comprimento, 0,19 m de diâmetro e peso total de 93,4 kg. No lançamento, era usado um propulsor (*booster*) de cordite⁴, após o que era acionado o motor de sustentação, de combustível sólido, cujo tempo de queima era de cerca de 15 segundos. Tratava-se de um sistema limitado a alcances curtos, devido principalmente ao emprego do conceito *man-on-the-loop*⁵.

Desde então, a Marinha do Brasil vem empregando os mísseis, estes incríveis

armamentos, em seus meios navais, aeronavais e de fuzileiros navais.

Conceituação do míssil

A etimologia do vocábulo míssil advém do verbo em latim *mittere*, que significa “enviar”.

Os mísseis são armamentos autopropulsados, dotados de sistema de guiagem, lançados de uma plataforma a fim de atingir um alvo a distância, infligindo danos a fim de destruí-lo ou neutralizá-lo. A capacidade de orientação após o lançamento é a característica que os distingue dos foguetes, que, após lançados, não mais terão suas trajetórias influenciadas por quem os lançou.

De forma geral, um míssil pode ser dividido em três partes principais: propulsor (parte responsável pela impulsão do projétil), corpo (onde geralmente se localizam sistemas de direcionamento e o combustível para o propulsor) e cabeça de guerra ou de combate (formada pela ogiva, que contém os elementos explosivos potencialmente causadores de danos, e a espoleta, dispositivo responsável pela excitação).



Contratorpedeiro D-26 *Mariz e Barros*. No detalhe, o lançador quádruplo do MAS Sea Cat.
(Fonte: revista *Segurança e Defesa*)

4 Propelente de base dupla, fruto da combinação química de nitrocelulose e nitroglicerina.

5 Sistema que usa o guiamento terminal eletro-óptico com transmissão de imagens para o operador, dando maior flexibilidade ao armamento, que pode reconhecer alvos durante o trajeto, ou mesmo engajar alvos de oportunidade.

Classificação dos mísseis

Os mísseis podem ser classificados em (KAPOOR E KARTHIKEYAN, 1990):

a) Quanto à plataforma de lançamento e emprego: mísseis superfície-ar (MSA), superfície-superfície (MSS), ar-ar (MAA), ar-superfície (MAS), superfície-submarino (MSSub) e ar-submarino (MASub). Mais recentemente, estão se tornando mais comuns os *Submarine Launched Ballistic Missiles* – SLBM (mísseis balísticos lançados de submarino – tradução livre).

b) Quanto ao tipo de trajetória: mísseis balísticos (cuja trajetória não pode mais ser alterada após a queima total do combustível, passando então a ser determinada pelas leis físicas da balística) e mísseis de cruzeiro (orientados por navegação inercial, satélite ou Tercom⁶).

c) Quanto ao alcance: curto alcance (até 100 km), médio alcance (de 100 a 1.500 km), alcance intermediário (1.500 a 5.000 km) e intercontinental (acima de 5.000 km).

d) Quanto ao tipo de propulsão: com ou sem aspiração.

e) Quanto ao combustível: sólido, líquido ou híbrido.

Propósitos deste trabalho

A pesquisa teve como propósito os mísseis na Marinha do Brasil, abordando o histórico da introdução deste tipo de armamento no âmbito da Força Naval, analisando as dificuldades encontradas, em virtude da tecnologia disponível no País, das restrições financeiras e da estrutura existente no parque industrial brasileiro.

Discorreremos também sobre a forma de selecionar o produto a ser adquirido ou desenvolvido, diante da atual velocidade da evolução tecnológica da indústria bélica.

TIPOS DE MÍSSEIS UTILIZADOS PELA MARINHA DO BRASIL

Míssil ar-superfície (MAS)

Sea Skua – Fabricado pela British Aerospace Dynamics, este míssil antinavio subsônico foi empregado em combate pela primeira vez em 1982, durante a Guerra das Malvinas, pelas forças inglesas contra o rebocador argentino *Comodoro Somellera*. O míssil Sea Skua é guiado por radar semiativo, e o peso total do sistema, com quatro mísseis, não passa de 750 kg. A cabeça de guerra do míssil tem 9 kg de RDX, o alcance é de 15 km e atinge velocidade de Mach 0,9 (GALANTE, 2010).

A Marinha adquiriu um primeiro lote de 16 mísseis Sea Skua em 1987. Em junho de 1988, foi realizado o primeiro teste embarcado deste míssil no helicóptero AH-11 Lynx. O Sea Skua permanece sendo empregado pela MB.

Exocet AM39 – Este míssil francês fabricado pela Aerospatiale (atualmente MBDA), de 0,35 m de diâmetro, 4,69 m de comprimento e 670 kg, tem guiagem ativa por radar, com sistema de navegação inercial. Sua cabeça de combate de 165 kg é do tipo de fragmentação de alto explosivo. Seu alcance é de 50 a 70 km quando lançados de uma altitude de 10 km. São subsônicos, atingindo a velocidade de 0,9 Mach. Foi introduzido em 1979.

Na Marinha do Brasil, são lançados a partir das aeronaves SH-3A Sea King, de origem norte-americana, adquiridas em 1984. Em 2011, foi adquirida a versão Block 2 Mod 2 para equipar as aeronaves UH-15.

AGM-119B Penguin Mk 2 – Fabricado pela norueguesa Kongsberg Defence & Aerospace, este míssil equipará as aeronaves MH-16 Seahawk, incorporadas em 23 de

⁶ Sistema de navegação que utiliza um radar-altímetro e barômetros, de forma a comparar o relevo na rota pré-selecionada com o perfil do terreno abaixo.



Lançamento do míssil Sea Skua pela aeronave AH-11 (Fonte: revista *Poder Naval*)

agosto de 2012 ao 1º Esquadrão de Helicópteros Antissubmarino (HS-1), destinadas a substituir as Sea King. Também poderá ser lançado pelos AH-11 Super Lynx. O contrato para aquisição do primeiro lote de oito mísseis foi assinado em 22 de dezembro de 2008. Originalmente desenvolvido no início da década de 1970, possui as seguintes características: 385 kg (120 kg da cabeça de combate), 3 m de comprimento, 0,28 m de diâmetro, alcance máximo de 34 km, guiagem a pulsos de laser e altitude de voo *sea skimming**.

Missil ar-ar (MAA)

AIM 9H Sidewinder – Esta versão do bem-sucedido míssil ar-ar de curto alcance foi desenvolvida pela US Navy (Marinha norte-americana) no início da década de 1970. Fabricado pelo consórcio Philco-

Ford and Raytheon, foi utilizado durante a Guerra do Vietnã pelas forças norte-americanas. No Brasil, foram adquiridos em 1998 para emprego pelas aeronaves AF-1 Skyhawk. O armamento de guiagem passiva a infravermelho pesa 85,3 kg (9,4 kg da cabeça de combate) e mede 3,02 m de comprimento por 0,127 m de diâmetro.

Em 10 de julho de 2010, durante a Operação Missilex, o Sidewinder foi lançado pela primeira vez tendo na equipagem envolvida no lançamento somente pessoal da Marinha do Brasil (WILTGEN, 2010).

Missil superfície-ar (MSA)

Sea Cat – Primeiro míssil empregado pelas Forças Armadas brasileiras. Suas características foram supramencionadas no tópico da introdução do míssil no Brasil. Acrescenta-se

* N.R.: *Sea skimming* – atitude do míssil que na fase de cruzeiro voa a cerca de 100 m de altitude, mergulhando para 2 a 15 m na fase final de aproximação do alvo.

que, após a baixa do Contratorpedeiro *Mariz e Barros*, em 1972, o lançador quádruplo do míssil, anteriormente instalado naquele navio, foi transferido para o CT D-34 *Mato Grosso*, e nesta belonave permaneceu até sua saída do serviço ativo, em 1990 (FONTOURA, 2003).

Este armamento foi também utilizado nas fragatas classe *Niterói*, que possuíam dois lançadores triplos cada uma. Nestes navios, o Sea Cat permaneceu em uso até a década de 1980, quando, sendo ativado o projeto de modernização da classe (Modfrag), foi substituído pelo míssil Aspide.

Sea Wolf – O MSA GWS 25 Sea Wolf substituiu, na Marinha britânica, o Sea Cat, a partir de 1979. Produzidos pela British Aircraft Corporation, como o Sea Cat, esses mísseis tiveram seu batismo de fogo na Guerra das Malvinas. Medindo 1,90 m de comprimento, com diâmetro de 0,30 m e envergadura de 0,45 m, e pesando cerca de 82 kg, ele tem um alcance de 6,5 km e chega à velocidade supersônica de Mach 3 (FONTOURA, 2003).

O Sea Wolf foi cogitado para substituir o Sea Cat durante o projeto Modfrag. No entanto, a proposta vencedora do certame licitatório contemplava outro armamento. Assim, o Sea Wolf somente foi introduzido na Marinha do Brasil por ocasião da aquisição das fragatas classe *Greenhalgh*, a partir de junho de 1995.

Aspide 2000 – O consórcio liderado pela DSND Consub, vencedor da licitação

no projeto Modfrag, propôs o fornecimento do MAS Aspide 2000, fabricado pela Alenia Aeronautica, empresa italiana, para substituição do Sea Cat. Este armamento (cujo alcance pode chegar a 21 km, embora o alcance ideal seja de 15 km) é dotado de sistema de guiagem Automatic Command to Line-Of-Sight (Aclos), no qual todo procedimento de guiagem do míssil, do lançamento até o impacto, é feito automaticamente pelo próprio míssil (chamados também de “dispare e esqueça”), sendo o lançador responsável apenas por gerar informações pré-disparo, para abastecer a cabeça de guiagem do míssil com informações. Também tem alta resistência a contramedidas ativas e passivas.

Mistral – De acordo com Fontoura (2003), o míssil fabricado pela empresa francesa Matra (hoje parte da MBDA) foi oferecido na proposta da empresa Vosper Thornycroft na concorrência do Modfrag, mas esta acabou desclassificada.

Entretanto, acabou sendo utilizado na MB na Bateria Antiaérea do Corpo de Fuzileiros Navais (empregados nos reparos Manpads), bem como no Navio-Aeródromo A-11 *Minas Gerais*, onde eram lançados por dois reparos duplos Simbad. O Mistral tem alcance de 6 km contra aviões de ataque velozes e de 4 km contra helicópteros (com baixa assinatura IV), e a cabeça de combate pesa cerca de 3 kg. Suas



Lançamento do Sidewinder pela aeronave AF-1 (Fonte: revista *Poder Naval*)



MSA Sea Wolf (Fonte: Royal Navy)

dimensões são: comprimento de 1,84 m, o diâmetro de 0,09 m, envergadura de 0,19 m e o seu peso total alcança 24 kg.

O alcance eficaz mínimo é de 300 m, e a altitude mínima de engajamento é de 15 metros. (FONTOURA, 2003). O sistema de guiagem é infravermelho.

Cabe ressaltar que todos os mísseis superfície-ar utilizados na Marinha do Brasil destinam-se à defesa de ponto.

Missil superfície-superfície (MSS)

Exocet MM38 – Versão antinavio do AM39, foi o primeiro da família Exocet, desenvolvido no início da década de 1970. Tem 0,35 m de diâmetro, 5,21 m de comprimento, 735 kg (165 da cabeça de guerra), alcance de até 42 km e velocidade subsônica

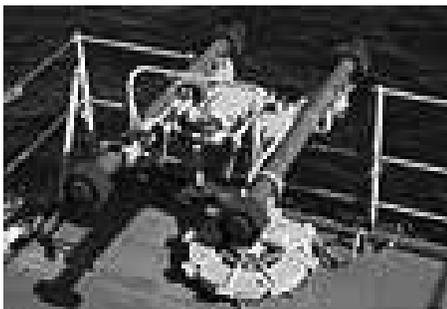
de 0,9 Mach. Durante a fase de cruzeiro, voa a cerca de 100 m de altitude, mergulhando para 2 a 15 m na fase final. Por este motivo, é caracterizado como sendo *sea skimming*.

Na MB, as fragatas classe *Greenhalg* possuem cada quatro lançadores deste tipo de míssil, dois em cada bordo.

Exocet MM 40 – Armamento muito similar ao MM38. As principais diferenças são nas dimensões (5,79 m de comprimento e 875 kg), no maior ângulo de busca do radar e na cabeça de combate, com menor potencial destrutivo. O alcance máximo também é maior (até 70 km). Empregados nas corvetas classe *Inhaúma*, construídas no Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ) e incorporadas a partir de 1989, bem como nas fragatas classe *Niterói* e na Corveta *Barroso*.

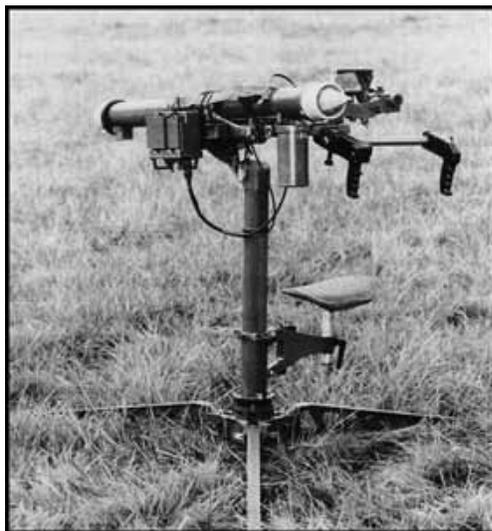


Aspide lançado de uma Fragata venezuelana (Fonte: Armada Bolivariana de Venezuela)



Reparo duplo Simbad de lançadores do Mistral
(Fonte: MBDA)

Reparo Manpads de lançador do
Mistral (Fonte: Marinha do Brasil)



1.2 AC – Míssil anticarro de 3 km de alcance fornecido pela empresa brasileira Mectron. O primeiro lote piloto do armamento foi entregue em 14 de novembro de 2012, referente ao contrato assinado em 2009.

Versátil, com guiagem a laser e poder de penetração em blindagens, será empregado por Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais. Podem ser lançados a partir de uma unidade de tiro ou por meio de paraquedas.



Lançamento do Exocet MM40 (Fonte: MBDA)

ment Aircraft Factories, transportava um torpedo antissubmarino MK 46. Tinha um alcance efetivo de 20 km e media 3,42 m de comprimento e 1,52 m de envergadura. Sua velocidade subsônica era de 0,8 Mach.

Foi aplicado nas quatro fragatas classe *Niterói* de emprego A/S, mas teve seu uso descontinuado a partir da década de 1990 (GALANTE, 2009).

O DESENVOLVIMENTO DE MÍSSEIS NO BRASIL

RBS 56 – Bill – Míssil sueco anticarro desenvolvido a partir de 1979, entrou em produção a partir de 1985 pela Bofors. Portátil, seu lançador pesa 36 kg. O projétil tem 0,9 m de comprimento e 0,15 m de diâmetro. O alcance útil é de 150 a 2.200 m. O míssil tem sistema de guiagem semiautomático a fio (Saclos). Utilizado pelo Corpo de Fuzileiros Navais.

Míssil superfície-submarino

Ikara – Tratava-se na verdade de um drone, fabricado pela Australian Govern-

MAA-1 Piranha, o primeiro míssil brasileiro

Em 1972, os presidentes Richard Nixon, dos Estados Unidos da América (EUA), e Leonid Brejnev, da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), assinaram, em 25 de maio, o Tratado Antimísseis Balísticos, que impedia o lançamento de armas nucleares no espaço e limitava os sistemas antimísseis. No dia seguinte, foi assinado o tratado conhecido como Salt-1, que limitava o número de armas estratégicas intercontinentais com mais de 5 mil km de alcance.



Cerimônia de recebimento do MSS 1.2 AC. (Fonte: Marinha do Brasil)



Lançador do míssil anticarro RBS 56 Bill (Fonte: Marinha do Brasil)

Na época, o Brasil empregava em suas aeronaves F-5, da Força Aérea Brasileira, os mísseis norte-americanos AIM-9B Sidewinder. O receio de sofrer embargos americanos no fornecimento, em virtude de pressões soviéticas, impulsionou o desejo e a necessidade de implementar um programa nacional de desenvolvimento de mísseis.

Iniciado em 1976 pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço, do Centro Técnico Aeroespacial, o programa somente se tornou público em 1981. As restrições orçamentárias na época, em parte devidas à crise internacional do petróleo, prejudicaram o projeto e provocaram atrasos, tornando-o tecnologicamente superado antes mesmo da conclusão. No entanto, isso não foi visto como sendo um grande problema, por se tratar de um empreendimento pioneiro.

Entre diversas paralisações, o desenvolvimento foi entregue à empresa Mectron Engenharia, em 1993. Embora a homologação preliminar do míssil somente tenha ocorrido em 2 de outubro de 1998, o MAA-1 Piranha

é considerado o primeiro míssil desenvolvido na América Latina.

O míssil era de curto alcance, supersônico, com detecção passiva infravermelha de alvos, do tipo *fire and forget* (“dispare e esqueça” – tradução livre).

Antecedentes do desenvolvimento de mísseis na Marinha do Brasil

Embora a MB tenha sido a força armada pioneira no emprego de mísseis no Brasil, o desenvolvimento destes armamentos, utilizando tecnologia nacional, não foi tratado como uma prioridade durante muitos anos. Assim, a capacidade operativa era mantida pelas chamadas “compras de oportunidade”. Tal fato também pode ser observado no texto da segunda edição da Estratégia Nacional de Defesa, que somente se refere ao desenvolvimento de tecnologia nacional para projetar e fabricar mísseis ao citar as diretrizes para a Força Aérea Brasileira, que vem capitaneando os programas de construção de mísseis nacionais desde a década de 1970.



Ikara (Fonte: Australian Screen)

Com relação à MB, verificamos que a ideia do desenvolvimento de um MSS não é recente. No final da década de 1970, foi formada uma equipe de oficiais no âmbito da antiga Diretoria de Armamento e Comunicações da Marinha (DACM), cujo diretor era o Almirante Raphael de Azevedo Branco, para estudar o assunto. Vários deles foram, naquela época, enviados para fazer cursos no exterior. Um deles foi o Vice-Almirante (RM1) Ronaldo Fiúza de Castro, gerente do projeto de desenvolvimento do míssil nacional superfície-superfície, que, em 1980, foi cursar mestrado em Engenharia Aeronáutica no Massachusetts Institute of Technology (MIT), nos EUA, na área de controle, navegação e guiagem de mísseis.

Em 1982, a Israel Aerospace Industries propôs montar uma fábrica para produzir o míssil Gabriel III no Brasil. Contudo, como era apenas uma transferência de *know-how* e não de *know-why*, ou seja, não havendo a transferência de tecnologia, a MB decidiu não prosseguir com as negociações.

No ano de 2001, a MB foi comunicada pela MBDA, fabricante dos mísseis Exocet, de que o míssil tipo MM38 teria seu apoio descontinuado. Além disso, a empresa tentou “pressionar” as autoridades brasileiras, informando as “inúmeras vantagens” de seus novos mísseis, com especificações mais sofisticadas do que as necessidades brasileiras, e cujo custo era cerca de três vezes o de um do modelo MM 38. Nessa ocasião, diante da sensação de impotência da MB, que percebeu que não poderia mais continuar dependendo das condições de lucratividade de empresas estrangeiras em relação a sua arma mais letal, decidiu-se que o projeto do míssil nacional finalmente seria retomado.

Mesmo tendo aceitado descartar os mísseis MM 38, a MB disse à MBDA que iria nacionalizar o motor foguete, parte

prezível mais crítica do míssil, deixando claro que a empresa poderia aceitar colaborar no desenvolvimento e ser contratada para isso, ou se negar a fazê-lo, o que não impediria que a MB prosseguisse no seu intuito. Felizmente, a MBDA resolveu colaborar, o que tem feito com grande competência e dignidade até o presente momento.

O auxílio tem sido na capacitação das empresas nacionais dentro dos rigorosos padrões da área de mísseis e na introdução a modernas ferramentas de gerenciamento. Entretanto, a transferência de tecnologia só está ocorrendo porque há profissionais com grande conhecimento a respeito de mísseis não só na MB, como também nas empresas nacionais envolvidas.

Somente em 2007, com a aprovação do Programa de Reaparelhamento da Marinha (PRM), estabelecendo cronogramas de trabalho para o período 2006-2012, posteriormente atualizado para 2008-2014, o projeto de Desenvolvimento de Míssil Nacional Antinavio tornou-se uma prioridade real.

A Ares ficou encarregada de produzir e desenvolver o lançador. Os sensores inerciais foram contratados junto ao Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP), e a plataforma inercial seria produzida pelo Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM). A Omnisys, empresa da área de radiofrequência, ficou responsável pelo projeto do *seeker* para substituir o antigo radar Adac. O Centro Tecnológico do Exército (CTEX) produziria as pilhas térmicas, e a carga útil seria produzida pela Fábrica Almirante Jurandyr da Costa Muller de Campos (FAJCMC), a fábrica de munições da MB. A Fundação Atech faria o gerenciamento complementar. Também havia a intenção de montar uma raia de testes adequada no Brasil.

Situação atual e perspectivas

Em 5 e 6 de dezembro de 2011, a Diretoria de Sistemas de Armas da Marinha (DSAM) enfim assinou contrato, respectivamente, com as empresas Mectron-Engenharia, Indústria e Comércio S/A e Avibras Divisão Aérea e Naval S/A para o desenvolvimento do protótipo do Míssil Antinavio Nacional (ManSup).

Em 18 de abril de 2012, a Marinha do Brasil, a partir da Corveta *Barroso*, lançou com sucesso um míssil MSS Exocet MM 40, propulsado por um motor-foguete construído no Brasil. Assim, o Brasil tornou-se independente em construção e certificação destes motores. O propulsor, produzido nas plantas industriais da Avibras, utilizou combustível sólido e foi capaz de impulsionar o projétil até um alcance de 70 km.

Os demais componentes do míssil (sistemas de guiagem, as cargas explosivas, fuselagem e sensores) foram também produzidos no País. O investimento no projeto, até então, foi de R\$ 75 milhões. A previsão de gastos é de R\$ 170 milhões até 2020, de acordo com dados da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI).

O anúncio público do sucesso no teste realizado foi feito pela MB em 4 de maio de 2012. Na ocasião, pronunciou-se o Almirante Fiúza, afirmando que “o principal êxito do programa foi o de conseguir acordo entre as empresas envolvidas para transferência de tecnologia em uma área complexa como a fabricação de armamentos de guerra”. Disse também que o domínio da tecnologia para fabricar o motor do MM 40 poderá beneficiar também o projeto do MAS AM 39, que será empregado pelos novos helicópteros EC725.

Era esperado que até o final de 2013, todo o lote de novos motores teria sido entregue.

Na visão do ministro de Estado da Defesa, Celso Amorim, o novo míssil deverá

atender às necessidades da Esquadra e também permitir que a indústria nacional seja competitiva nas disputas pelo setor internacional.

O Programa de Reaparelhamento da Marinha (PRM) prevê o desenvolvimento de vários tipos de mísseis para a Marinha do Brasil, a um custo total orçado em R\$ 144,2 milhões, com R\$ 22 milhões de investimento inicial. O citado projeto recebeu dotação de R\$ 4,8 milhões no orçamento de 2008. Deste valor, R\$ 901.060,98 foram efetivamente executados (PESCE, 2009, p. 12).

De acordo com Martini (2012), o comandante da Marinha, Almirante de Esquadra Julio Soares de Moura Neto, teria declarado, em 13 de abril de 2012, que a MB está discutindo com a empresa sul-africana Denel alguns projetos de desenvolvimento conjunto de mísseis superfície-ar, mas que nenhum contrato teria sido assinado até aquele momento.

O míssil poderia ser um MSA com um alcance entre 30 km e 50 km. Seria uma versão do Umkhonto-IR, atualmente fabricado pela Denel Dynamics e utilizado pelas Marinhas sul-africana e finlandesa, mas com maior alcance, projeto denominado de Umkhonto-ER (*extended range*, ou alcance estendido – tradução livre). Seria um armamento de guiagem por IR (infravermelho).

Existe também um projeto de desenvolvimento a longo prazo, com alcance ainda maior, designado Umkhonto-R, que será guiado por um radar de busca. Isso exigirá o desenvolvimento de uma cabeça de busca com radar, o que demandará um maior prazo para conclusão.

Ainda com relação à cooperação internacional, segundo Kalume (2012), o ministro argentino da Defesa também teria proposto colaborar na modernização dos mísseis antinavios Exocet MM-38 e MM-40, e se interessado pelo projeto de míssil

ar-ar A-Darter, no qual o Brasil trabalha em conjunto com a África do Sul.

O PARQUE INDUSTRIAL BRASILEIRO

O período 1960-1990

Segundo Mathias e Cruz (2009, p. 3), durante as décadas de 1940 e 1950, diversas instituições de promoção do desenvolvimento da ciência foram criadas no Brasil, como a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), o Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), entre outras.

Entretanto, foi na década de 1960 que a adequação às novas fronteiras do progresso científico e tecnológico internacional tornou-se uma obsessão para as Forças Armadas brasi-

leiras. A ciência e a tecnologia passaram a ser vistas como condicionantes permanentes da *performance* em combate, e sucessos operacionais somente seriam atingidos pela contínua modernização das Forças Armadas, apoiadas por uma sólida indústria bélica nacional. O estímulo dado à produção de armas foi baseado na ideia de que a indústria de defesa seria o agente catalisador para o desenvolvimento econômico e tecnológico, bem como um meio de estabelecer o poder nacional (DREYFUS *et al*, 2005, p. 254).

Assim, diversas usinas de produção de armas foram instaladas a partir de 1961, aproveitando a estrutura industrial implementada em anos anteriores, de modo que

dentro de um curto período se conseguiu atingir uma produção em níveis de exportação. Exemplos disso são a Avibras (1961), a Engesa (1965) e a Embraer (1969).

O sucesso dessas empresas foi alcançado por meio de uma relação de simbiose, em que o governo forneceu subsídios, material e recursos humanos qualificados, e o setor privado era responsável pelas linhas de produtos, especialmente para o mercado externo. Assim, nas décadas de 1970 e 1980, o Brasil figurava entre os dez maiores exportadores de armas do mundo (Bastos, 2006), tendo países do Oriente Médio como maiores clientes, devido, em grande parte, à guerra Irã-Iraque, de 1980 a 1988 (MATHIAS e CRUZ, 2009, p. 7). Neste

**Nas décadas de 1970 e 1980,
o Brasil figurava entre os
dez maiores exportadores
de armas do mundo**

conflito armado, o Brasil vendeu cerca de US\$ 780 milhões em itens de emprego militar para o Iraque (SANTOS, 1999).

Conforme afirma o General José Carlos Albano do Amarante (2004), na época o Bra-

sil chegou a ser o quinto maior exportador mundial de produtos bélicos, e cerca de 90% do material utilizado pelo Exército Brasileiro tinham origem nacional. Mais recentemente, segundo pesquisa realizada anualmente pelo periódico especializado *Defence News*, das 30 companhias de maior lucro nesse mercado em 2011, 19 (63%) eram dos EUA, três da França e duas do Reino Unido. Entre as cem maiores empresas, o Brasil tem apenas uma (Embraer).

Com o fim do governo militar, em 1985; a criação da Zona de Paz e Cooperação do Atlântico Sul⁷, em 1986; o término do conflito entre Irã e Iraque, em 1988; e a crise cambial, a indústria bélica nacional entrou em colapso do início dos anos 1990.

⁷ A Zona de Paz e Cooperação do Atlântico Sul (Zopacas) foi estabelecida em 27 de outubro de 1986, por meio de uma iniciativa do Brasil, da qual extraiu-se uma resolução, a 41/11 da Organização das Nações Unidas (ONU). A Zopacas foi criada com o intuito de promover a cooperação regional e a manutenção da paz e da segurança no entorno dos 24 países que aderiram a tal projeto. Fonte: Agência Brasileira de Estudos de Defesa.

Desde então, o setor vem ensaiando uma longa e gradual recuperação, e, apesar de todas as dificuldades, o Brasil é o único país latino-americano com uma produção de armas significativa (DREYFUS, 2005).

Principais empresas parceiras da Marinha do Brasil no Projeto ManSup

a) Mectron Engenharia, Indústria e Comércio S. A. – Fundada em 1991, agora parte da Odebrecht Defesa e Tecnologia, esta empresa localiza-se no cinturão industrial que se desenvolveu na área no entorno do ITA (interior do estado de São Paulo) a partir da década de 1960. Atua nos mercados de defesa e aeroespacial, desenvolvendo e fabricando produtos de alta tecnologia, como o MSS 1.2, utilizado pelo Corpo de Fuzileiros Navais (CFN).

b) Avibras Indústria Aeroespacial – Fundada em 1961, possui atualmente quatro unidades fabris, todas localizadas no interior do Estado de São Paulo. Pioneira no desenvolvimento e na produção de mísseis brasileiros, vem participando ativamente do projeto ManSup, no desenvolvimento e em produção e integração de motores-foguete de propelente sólido.

c) Ares – Atua no segmento de defesa, desenvolvendo atividades na área de planejamento, fabricação, manutenção e comercialização de produtos para aplicações civis e militares, atendendo às demandas do mercado nacional e internacional. Na área naval, desenvolve sistemas integrados para navios com monitores de correção de rumo que auxiliam na interceptação e no ataque do alvo selecionado, lançador de torpedo e alça óptica. Também atua na automatização de comando e disparo e em sistemas de combates a submarinos.

d) Atech Negócios em Tecnologias S.A. – Integrante do Grupo Embraer, fornece sistemas de gerenciamento e outras soluções tecnológicas. Localizada em São Paulo, é parceira da MB no gerenciamento do projeto ManSup.

e) Omnisys Engenharia Ltda. – Parte do Grupo Thales, fundada em 1997 e localizada em São Bernardo do Campo (SP), é tradicional parceira do IPqM e se destaca como único fornecedor nacional capacitado no desenvolvimento e na fabricação de Sistemas de Guerra Eletrônica, na modalidade de não comunicações. Forneceu os equipamentos de Medidas de Apoio à Guerra Eletrônica e Contramedidas Eletrônicas para as corvetas classe *Inhaúma*. Responsável pelo *seeker* do ManSup.

f) Opto Eletrônica S.A. – Fundada em 1994, e já declarada pelo ministro da Defesa como sendo “estratégica para o País”, produz sistemas optoeletrônicos.

A Lei nº 12.598/2012

A fim de incentivar e proteger a indústria de defesa nacional, a Lei nº 12.598, de 22 de março de 2012, estabeleceu normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa e dispôs sobre regras de incentivo à área estratégica de defesa.

De acordo com a definição legal, Produto Estratégico de Defesa (PED) é qualquer produto utilizado nas atividades finalísticas de defesa, que, pelo conteúdo tecnológico, pela dificuldade de obtenção ou pela imprescindibilidade, seja de interesse estratégico para a defesa nacional, tais como recursos bélicos navais, terrestres e aeroespaciais e serviços técnicos especializados na área de projetos, pesquisas e desenvolvimento científico e tecnológico.

A mesma lei, no inciso IV do seu artigo 2º, estabelece as condições para o credenciamento de empresas como Empresa Estratégica de Defesa, *in verbis*:

“IV – Empresa Estratégica de Defesa – EED – toda pessoa jurídica credenciada pelo Ministério da Defesa mediante

o atendimento cumulativo das seguintes condições:

a) ter como finalidade, em seu objeto social, a realização ou condução de atividades de pesquisa, projeto, desenvolvimento, industrialização, prestação dos serviços referidos no art. 10, produção, reparo, conservação, revisão, conversão, modernização ou manutenção de PED no País, incluídas a venda e a revenda somente quando integradas às atividades industriais supracitadas;

b) ter no País a sede, a sua administração e o estabelecimento industrial, equipado a industrial ou prestador de serviço;

c) dispor, no País, de comprovado conhecimento científico ou tecnológico próprio ou complementado por acordos de parceria com Instituição Científica e Tecnológica para realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e desenvolvimento de tecnologia, produto ou processo, relacionado à atividade desenvolvida, observado o disposto no inciso X do *caput*;

d) assegurar, em seus atos constitutivos ou nos atos de seu controlador direto ou indireto, que o conjunto de sócios ou acionistas e grupos de sócios ou acionistas estrangeiros não possam exercer em cada assembleia geral número de votos superior a 2/3 (dois terços) do total de votos que puderem ser exercidos pelos acionistas brasileiros presentes; e

e) assegurar a continuidade produtiva no País.”

Desta forma, observamos que a redação da lei nos leva a pensar em estruturas societárias intermediárias, visando à proteção e à promoção do mercado brasileiro de defesa da intenção de investidores estrangeiros de ter algum controle sobre as decisões estratégicas das sociedades em que pretendem investir (CAVALCANTI e PEREIRA, 2012).

A norma prevê, ainda, que o poder público poderá convocar licitações destinadas exclusivamente às EEDs para o fornecimento de PEDs. Portanto, embora o credenciamento junto ao Ministério da Defesa não seja obrigatório, a empresa que não o fizer poderá estar abrindo mão de uma significativa parcela do mercado.

Estarão também excluídas para as não credenciadas as possibilidades de contratação de linhas especiais de financiamento e de um regime especial de tributação; benefícios darão vantagem competitiva às credenciadas como EED, mesmo quando as licitações não forem destinadas exclusivamente a elas.

TECNOLOGIA

Velocidade da evolução

O armamento mais destrutivo já construído pelo homem surgiu juntamente com o início da dita Era da Informação. A tecnologia no desenvolvimento de mísseis evolui com uma velocidade impressionante. Dos pouco mais de 300 km de alcance do V-1 na década de 1940, hoje existem mísseis balísticos intercontinentais como o Intercontinental Ballistic Missile (ICBM) Dongfeng DF-41 East Wind, armamento chinês capaz de atingir alvos a 15 mil km, carregando até dez ogivas nucleares. Os sistemas de guiagem também sofreram incríveis modernizações, sendo atualmente possível o comando via satélite. Muitas mudanças também já ocorreram no potencial destrutivo das cabeças de combate, que podem, inclusive, carregar ogivas nucleares, o que é uma constante fonte de preocupação da comunidade internacional.

Neste contexto de evolução, podemos citar a Guerra do Golfo (1990-1991) como um marco histórico na utilização de mísseis de longo alcance, com a introdução dos

temíveis Tomahawk norte-americanos, que, lançados de navios no Golfo Pérsico e no Mar Vermelho, conseguiam, por meio de um sofisticado sistema de navegação, atingir alvos em Bagdá, no Iraque. Desde então, nos últimos 20 anos, as inovações têm sido cada vez mais surpreendentes e crescem em proporções geométricas.

Dificuldades para acompanhar a evolução tecnológica

O primeiro requisito a ser observado por um país que deseje se manter atualizado quanto às inovações tecnológicas é a manutenção de um programa de qualificação de pessoal, o qual pode envolver intercâmbios com instituições acadêmicas e organizações militares de nações mais desenvolvidas. No entanto, tais entendimentos raramente são de fácil estabelecimento, e, geralmente, este tipo de relação somente ocorre quando existem interesses comerciais envolvidos.

Além da falta de vontade dos detentores de tecnologias mais avançadas para transferi-las, outro fator limitador são os tratados internacionais, como o Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis (MTCR), que foi criado em abril de 1987 por Canadá, França, Alemanha, Itália, Japão, Grã-Bretanha e Estados Unidos. O Brasil tornou-se signatário em 1995. Este acordo, por exemplo, divide suas proibições em duas categorias de produtos: materiais e tecnologias. Esta e outras várias convenções provocam embargos internacionais ao surgimento e à transferência de tecnologias que possam vir a colocar em risco o *status quo* mundial.

Por força de todas estas regulações, novos projetos de componentes de mísseis são desenvolvidos e envolvidos em grande sigilo. Exceção é feita apenas no caso de nações, como a Coreia do Norte, que intencionalmente desejam fazer demons-

trações de poder com testes de armamentos amplamente alardeados na imprensa internacional, no intuito de demonstrar força na tentativa de subverter a ordem mundial.

Devido à confidencialidade, outra condição para possibilitar um país a fazer o acompanhamento da criação de novas tecnologias é possuir um eficiente sistema de inteligência e transmissão de informações.

As tecnologias duais

Analisando a evolução dos principais componentes e sistemas associados, não apenas dos mísseis, mas de diversos outros tipos de aparatos bélicos, observamos que muitos dos produtos, materiais e tecnologias que utilizamos correntemente foram originalmente concebidos, projetados e produzidos visando ao seu emprego militar. A este desdobramento da tecnologia denominamos *spin off*.

Neste sentido, muitos exemplos podem ser enumerados. Um dos mais comumente apontados é a rede mundial de computadores, conhecida como *internet*. Este eficiente meio de comunicação eletrônica foi criado nos EUA com o intuito inicial de prover uma rede de compartilhamento de informações entre bases militares, de forma a protegê-las, já que os dados coletados poderiam ter um armazenamento remoto, não mais ficando dependentes da integridade física da base coletora, que poderia ser atacada.

Com relação aos mísseis, podemos citar a concepção do sistema Navstar GPS – *Navigation System by Time and Ranging Global Positioning System* (Sistema de Posicionamento Global por Tempo e Distância – tradução livre). Idealizado pelo Departamento de Defesa dos EUA a partir de 1973, o projeto original tinha como propósito estabelecer uma constelação de satélites artificiais a fim de guiar mísseis e orientar tropas nos teatros de operações.

Muitas outras tecnologias que utilizamos em nossas rotinas, e que aparentemente não têm nenhuma relação com artefatos bélicos, são derivadas de pesquisas com emprego militar, tais como o leite condensado, a margarina, o forno de microondas, as panela de teflon, entre muitos outros produtos (JORGE, 2012).

A partir do exposto, podemos definir tecnologias de emprego dual como sendo o desenvolvimento de sistemas, tecnologias, materiais e produtos de duplo emprego, que tanto serão úteis à indústria bélica, voltada para utilização militar, quanto para aproveitamento pelas indústrias e pela sociedade civil.

Portanto, temos diferentes pontos de vista a partir dos quais podemos considerar as tecnologias duais. Analisando os aspectos econômicos, observamos que, para a indústria, certamente a possibilidade de duplo emprego de novas tecnologias é bastante vantajosa. Além da possibilidade da comercialização de produtos tanto para o segmento militar, cuja produção caracteristicamente é de pequena escala, quanto para o grande público, em que a produção de larga escala poderia ampliar os lucros, temos ainda o bônus de poder dividir os custos de pesquisa e desenvolvimento com órgãos governamentais ligados à defesa, interessados nos novos sistemas. A esta influência mútua, contagiando toda a comunidade envolvida com pesquisa e desenvolvimento, denominamos “arrasto tecnológico”.

Porém o lado negativo ocorre na hipótese de, inversamente, tecnologias criadas originalmente para uso civil apresentarem possibilidades de aproveitamento no setor bélico. A simples desconfiança da mínima chance de ocorrência deste tipo de desvio indevido da finalidade da tecnologia já é suficiente para dificultar sobremaneira a transferência de tecnologias. Atualmente,

observa-se este tipo de barreiras na importação de compostos químicos e biológicos, dada a crescente preocupação da comunidade internacional com o desenvolvimento de agentes CBW (*chemical and biological warfare* – guerra química e biológica, tradução livre).

COMO TOMAR UMA BOA DECISÃO?

Aquisições de defesa

Ensina-nos Brandão (2005, p. 798) que os armamentos são produtos de alto valor agregado, longo prazo de desenvolvimento, produção em baixa escala e intensivo emprego de tecnologias inovadoras. Por esses motivos, eles demandam tratamento diferenciado quanto ao sigilo e à exportação, e somente podem ser “concebidos, desenvolvidos e produzidos por países tecnologicamente avançados, com poder de embargo sobre potenciais interessados nestes produtos”.

A aquisição de produtos de defesa pode ser definida como um processo de gestão, por meio do qual uma nação provê tempestivamente às forças armadas sistemas de defesa necessários, efetivos e confiáveis (MOREIRA, 2012, p. 5). O conceito abarca, além da compra, a concepção e o projeto; a engenharia; os testes e as avaliações; produção; operações e apoio aos sistemas de defesa, até o descarte do equipamento, incluindo processos de engenharia reversa.

K. Subramanian (2010 *apud* Moreira 2012) defende a necessidade de uma estratégia abrangente para aquisições de defesa, e que não se paute em termos de itens ou equipamentos individuais, mas pela obtenção das tecnologias para construí-los, o que aponta para a importância da transferência de tecnologia.

Cada país deve delinear um modelo próprio para o seu sistema de aquisições de defesa. A experiência internacional pode ser de grande utilidade, principalmente para países de desenvolvimento tardio, sem tradição de grandes e continuados investimentos em defesa.

Neste processo, os principais fatores a serem considerados no planejamento devem ser: a natureza das tarefas vislumbradas para as Forças Armadas no período considerado; a sofisticação da tecnologia de defesa disponível; a potencialidade da base logística de defesa; a dependência de importações de bens e serviços; requisitos de interoperabilidade em operações conjuntas, bem como com nações aliadas; e, por fim, como principais condicionantes, a regularidade e a magnitude dos recursos econômicos disponíveis.

O sistema de aquisições de defesa deve ser dotado de estrutura apropriada e recursos humanos qualificados e experientes em diversas áreas transdisciplinares. Entre elas podemos citar a prospecção tecnológica; projetos e engenharia; produção; propriedade intelectual; economia de defesa; logística; gestão de projetos; compras; auditorias; e contratos, inclusive internacionais (MOREIRA, 2012).

O caso do Brasil

Na segunda década do século XXI, o Brasil intensificou o esforço pelo salto tecnológico que tornasse sua economia mais competitiva no mundo globalizado. A pressa em atenuar a distância para os países desenvolvidos reavivou o debate sobre “transferência de tecnologia”, vista como um valioso instrumento para acelerar a capacitação da indústria, em áreas de interesse estratégico.

Durante décadas, no Brasil, cada força armada conduziu isoladamente suas pró-

prias aquisições. Desta forma, o segmento militar ficava responsável não apenas por estabelecer os requisitos técnicos, mas tinha, ainda, que se envolver com os aspectos político-estratégicos e com o planejamento financeiro. Porém essas aquisições estancaram em 1999, com a criação do Ministério da Defesa. A partir de então, o MD passou a ser responsável por estabelecer as diretrizes para formulação das políticas nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) de defesa, da indústria de defesa e de compras de produtos de defesa.

Recentemente, no âmbito do MD, foi criada a Secretaria de Produtos de Defesa (Seprod), tendo três departamentos: um de produtos de defesa, outro de ciência e tecnologia industrial e um terceiro voltado para a catalogação.

Com as mudanças supramencionadas, cada força, a despeito de ainda ter a responsabilidade de subsidiar o MD em todos os aspectos das aquisições, passou a poder concentrar suas atenções nos aspectos técnico-operacionais.

Diversos atores participam do processo de aquisição de produtos de defesa: políticos, diplomatas, militares, industriais, comerciantes, lobistas, técnicos e burocratas, entre outros. Esta variedade de envolvidos, de diferentes interesses, ocasiona uma série de dificuldades, como falta ou mudança de vontade política, derivada da alternância natural de poder ou de conflitos de interesses técnicos, ideológicos e financeiros. Reconhecer a existência desses óbices é importante para tratá-los e prevenir seus efeitos.

A Estratégia Nacional de Defesa (END) representou um avanço, na medida em que associou defesa a desenvolvimento e estimulou a geração de tecnologia autóctone, condicionando grandes aquisições de produtos de defesa no exterior à transferência

da tecnologia (MOREIRA, 2012, p. 1). O adequado manejo do poder de compras do governo, requerendo contrapartidas e compensações comerciais (como *offset*⁸) sob a forma de transferência de tecnologia, é de fundamental importância.

No processo de tomada de decisão, não menos importantes são os recursos financeiros disponíveis para o custeio dos projetos, que devem ser considerados do início ao fim. Conforme já declarou o Vice-Almirante (RM1) Fiúza em entrevista, “o preço de mísseis, como o de qualquer arma importante, é político”. O preço pode ser também aderir a uma ideologia (como já foi o caso de fornecedores como a antiga URSS); no caso dos EUA, era aceitar uma graduação tecnológica determinada por eles; e no caso de fornecedores da Europa, era pagar preços exorbitantes por materiais por vezes não tão sofisticados, inferiores ao dito “estado da arte”. De acordo com a ABDI, no período de 1990 a 2009 o Brasil investiu US\$ 627 milhões somente na compra de mísseis.

Acrescentamos que a possibilidade de um país fazer bons contratos contemplando a transferência de tecnologia depende também de seu prestígio internacional. No caso particular do Brasil, observamos severas restrições quanto à exportação de tecnologia por parte dos EUA. Por exemplo, o governo norte-americano não tem permitido o lançamento de foguetes ou satélites a partir do Centro de Lança-

mento de Alcântara, além de não autorizar a exportação para o Brasil de itens componentes, ainda que menos sofisticados (SANTOS, 1999). Talvez isto se deva ao fato de que, desde o governo do Presidente norte-americano Ronald Reagan, em 1991, até hoje, o Brasil figura na lista do Suplemento nº 6, da pauta 778, do *Export Administration Act*, uma lista contendo os países “preocupantes” e seus projetos missilísticos (SANTOS, 1999).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo exposto, pode-se concluir que a decisão de produzir ou não um armamento no seu próprio país depende de conjunturas ideológicas, do momento histórico, dos fundos disponíveis e de outros diversos fatores naturalmente estratégicos.

Durante muito tempo, o Brasil permaneceu refém da boa vontade de nações tecnologicamente mais evoluídas e à mercê das ambições da indústria internacional da guerra,

no que tange ao fornecimento de sistemas de armas e dos armamentos a eles associados e à manutenção de nossos arsenais.

Felizmente, nas últimas décadas, especialmente com o advento da criação do Ministério da Defesa, a sociedade brasileira voltou seu olhar para questões de cunho estratégico no âmbito da segurança nacional. Hoje, o povo brasileiro vem paulatinamente adquirindo a consciência de que a tarefa da defesa, muito mais do que

Com o advento da criação do Ministério da Defesa, a sociedade brasileira voltou seu olhar para questões de cunho estratégico no âmbito da segurança nacional

8 De acordo com a Política de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica (DCA 360-1, de 13 de dezembro de 2005), *offset* é “toda e qualquer prática compensatória acordada entre as partes, como condição para a importação de bens e/ou serviços, com a intenção de gerar benefícios de natureza comercial, industrial e tecnológica”. Fonte: Instituto de Fomento e Coordenação Industrial.

possibilitar a proteção da integridade de nosso imenso território e sua população, é um fator primordial de projeção e prestígio internacional, tendo como consequência o crescimento econômico e social.

Os projetos voltados para a tecnologia bélica atualmente conduzidos pela Marinha

do Brasil, como a construção do ManSup, não menos importante que o programa do submarino nuclear, certamente elevarão nosso País a um novo patamar no cenário geopolítico mundial, e seus frutos serão de grande relevância para as gerações vindouras.

📁 CLASSIFICAÇÃO PARA ÍNDICE REMISSIVO:

<CIÊNCIA E TECNOLOGIA>; Míssil; Poder militar; Marinha do Brasil; Desenvolvimento;

BIBLIOGRAFIA

- AMARANTE, C. A. J. Indústria de Defesa. 2004. Disponível em: <<http://www.defesa.gov.br/enternet/sitios/internet/ciclododebates/textos.htm>>. Acesso em 16 jan. 2013.
- BASTOS, E. C. S. Uma realidade brasileira: as exportações dos veículos militares da Engesa. Disponível em: <<http://www.defesa.ufr.br/arq/Art552.htm>>. Acesso em 16 jan. 2013.
- BRANDÃO, Maurício P. Ciência, Tecnologia e a Defesa Nacional. In: SEMINÁRIOS TEMÁTICOS PARA A 3ª CONFERÊNCIA NACIONAL DE CT&I, 2005, Rio de Janeiro. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ESG, 2005. Disponível em: <<http://cncti3.cgee.org.br/Documentos/Seminario-sartigos/Areasintnacional/DrCoronelMauricioPaziniBrandao.pdf>>. Acesso em 17 jan. 2013.
- CAVALCANTI, M. P.; PEREIRA, L. V. “A Lei nº 12.598 e o mercado de defesa”. *Valor Econômico*. Rio de Janeiro: Ed. Globo, 2012.
- DEFENSE NEWS. Top 100 for 2011. Disponível em: <http://special.defensenews.com/top-100/charts/rank_2011.php?c=FEA&s=T1C>. Acesso em 17 jan. 2013.
- DREYFUS, P.; LESSING, B.; PURCENA, J. C. A indústria brasileira de armas leves e de pequeno porte: produção legal e comércio. Disponível em: <http://www.iser.org.br/publique/media/vitimas_armas_producao_comercio.pdf>. Acesso em 16 jan. 2013.
- EXAME. Argentina propõe ao Brasil cooperação em mísseis. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/mundo/noticias/argentina-propoe-ao-brasil-cooperacao-em-misseis>>. Acesso em 11 fev. 2013.
- FONTOURA, Alexandre. “Mísseis AA é na Marinha do Brasil”. Revista *Segurança e Defesa*. Rio de Janeiro: Contec Editora, 2003. Disponível em: <http://www.segurancaedefesa.com/MisseisAAe_MB.html>. Acesso em 14 jan. 2013.
- GALANTE, Alexandre. “O primeiro teste de míssil Sea Skua na Marinha do Brasil”. Revista *Poder Naval*. Disponível em: <<http://www.naval.com.br/blog/tag/sea-skua/#axzz2I3XBuSNC>>. Acesso em 15 jan. 2013.
- _____. “Lançamento de míssil IKARA”. Revista *Poder Naval*. Disponível em: <<http://www.naval.com.br/blog/2009/01/21/lançamento-de-míssil-ikara/#axzz2I3XBuSNC>>. Acesso em 15 jan. 2013.
- _____. “Assinados contratos para o desenvolvimento do Míssil Antinavio Nacional (Mansup)”. Revista *Poder Naval*. Disponível em: <<http://www.naval.com.br/blog/2011/12/12/assinados-contratos-para-o-desenvolvimento-do-míssil-antinavio-nacional-mansup/#ixzz2I5zn1MJw>>. Acesso em 16 jan. 2013.

- HAINING, Peter. *The Flying Bomb War – Contemporary Eyewitness Accounts of the German V1 and V2 Raids On Britain 1942-1945*. London: Robson Books, 2002.
- ÍNDIA. Ministry of Defence. Defence Procurement Policy – DPP. New Delhi, 2011.
- JORGE, Humberto Gonczarowska. Tecnologias de Guerra. Cybersegurança Proteção de Dados. Comissão de Ciência e Tecnologia Para o Desenvolvimento, 2012.
- KAPOOR, A. K.; KARTHIKEYAN, T. V. *Guided Missiles*. Ministry of Defense: Délhi, 1990.
- MATHIAS, Suzeley Kalil; CRUZ, Eduardo L. V. “Defence and Regional Integration: The Case of the Brazilian Weapons Industry”. *Brazilian Political Science Review* (Online) vol.4 no.se. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://socialsciences.scielo.org/pdf/s_bpst/v4nse/a05.pdf>. Acesso em 16 jan. 2013.
- MARTINI, Fernando. “Marinha do Brasil inicia conversações para desenvolver SAM com Denel”. Revista *Poder Naval*. Disponível em: <<http://www.naval.com.br/blog/2012/04/18/marinha-do-brasil-inicia-conversacoes-para-desenvolver-sam-com-denel/#axzz2HA3i1fVS>>. Acesso em 16 jan. 2013.
- PESCE, Eduardo I. “Marinha do Brasil: perspectivas”. *Revista Marítima Brasileira*. 2º Trimestre, 2009.
- RIBEIRO, Sérgio Brito; NETO, Romeu R. C.; GUIMARÃES, Marcelo R. S.; SOUZA, Luis A. Mísseis Ar-Ar. Disponível em: <<http://www.ciaar.com.br/EM%20FOCO/2006/arm/misseisar-ar.html>>. Acesso em 14 jan. 2012.
- SANTOS, Reginaldo dos. “O Programa Nacional de Atividades Espaciais Frente aos Embargos Tecnológicos”. *Parcerias Estratégicas*, nº 7, 1999.
- ZALOGA, Steven. *V-2 Ballistic Missile 1942-52*. Reading: Osprey Publishing, 2003.