



A possibilidade de substituição do MANPADS Igla-S do Exército Brasileiro

1º Ten Rafael Roberto DE OLIVEIRA¹

Resumo

O propósito principal deste artigo é apresentar o conceito de *Man-Portable Air-Defence Systems* (MANPADS – em português: Sistemas de Defesa Antiaérea Portáteis pelo Homem) e, a partir dessa noção basilar, ressaltar a importância de um sistema MANPADS para a Defesa Antiaérea (DA Ae) no Teatro de Operações/Área de Operações (TO/A Op) e/ou na

Zona de Interior (ZI) devido a suas características singulares. Além disso, este artigo busca apresentar possíveis sistemas substitutos do Igla-S alinhados com o Programa Estratégico do Exército Defesa Antiaérea (Prg EE DA Ae).

Palavras-chave: Defesa Antiaérea; Artilharia Antiaérea; MANPADS, Igla-S.

1. Introdução

As constantes mudanças provocadas pelo desenvolvimento de novas tecnologias e o surgimento de ameaças aéreas assimétricas têm produzido significativos reflexos que afetam os conflitos armados e, conseqüentemente, as operações militares. Assim, o *Manual EB 20-MC-10.211 – Processo de Planejamento e Condução das Operações Terrestres* conclui que, mediante análise do ambiente operacional atual, é possível observar que “os conflitos atuais atraíram as operações para áreas humanizadas, com a inserção de vários atores e com regras de engajamento bastante restritivas, o que elevou o nível de complexidade do ambiente operacional e dos problemas decorrentes dessa mudança”

(BRASIL, 2014a), influenciando nos armamentos utilizados pelas Forças Armadas (FFAA).

As operações militares caracterizam-se pela elevada complexidade em todos os espectros dos conflitos. De acordo com a Doutrina Militar Terrestre (DMT), essas operações transcorrerão nas seguintes situações:

- a) De Guerra – são aquelas que empregam o Poder Nacional, com predominância da Expressão Militar, explorando a plenitude de suas características de violência na defesa da Pátria, no amplo espectro dos conflitos.
- b) De Não Guerra – quando o Poder Nacional, com predominância da Expressão Militar, for empregado sem implicar em ações de efetivo combate, exceto em circunstâncias especiais, onde o poder de

¹ Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), 2015. Pós-graduado (*Lato Sensu*) em Ciências Militares com especialização em Artilharia Antiaérea pela Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe), 2018.



combate é usado de forma limitada, em situação de normalidade institucional ou não, na garantia dos poderes constitucionais, garantia da lei e da ordem, prevenção de ameaças, gerenciamento de crise e na solução de conflitos. (BRASIL, 2014b).

O Exército Brasileiro (EB) encontra-se imerso em um cenário de elevada complexidade, pois o Brasil possui dimensões continentais, com cerca de 8,5 milhões de quilômetros quadrados. Sua fronteira terrestre é limítrofe com dez países e tem uma extensão de aproximadamente 17 mil quilômetros. O país conta ainda com seis climas principais, além de uma vegetação diversificada. Para realizar a Defesa Aeroespacial (D Aepc) do território nacional, há necessidade de uma resposta rápida e eficaz a ameaças aéreas, o que exige um sistema plenamente capacitado para lidar em diversos ambientes operacionais e climáticos.

Nesse contexto extenso e complexo, a Artilharia Antiaérea (AAAe) do EB necessita atuar em um amplo espectro de operações, de guerra ou de não guerra, em qualquer ponto do território nacional, seja na ZI ou no TO/A Op, com a finalidade de proporcionar a “DA Ae de Zonas de Ação (Z Aç), de áreas sensíveis, de pontos sensíveis e de tropas, estacionadas ou em movimento, contra vetores aeroespaciais hostis” (BRASIL, 2017). Ademais, o Glossário das Forças Armadas assim conceitua ameaça:

AMEAÇA - 1. É qualquer conjunção de atores, entidades ou forças com intenção e capacidade de, explorando deficiências e vulnerabilidades, realizar ação hostil contra o país e seus interesses nacionais, com possibilidades de causar danos ou comprometer a sociedade nacional (a população e seus valores materiais e culturais) e seu patrimônio (território, instalações, áreas sob jurisdição nacional e o conjunto das informações de seu interesse). Ameaças ao país e a seus interesses

nacionais também podem ocorrer na forma de eventos não intencionais (naturais ou provocados pelo homem). 2. São atos ou tentativas potencialmente capazes de comprometer a preservação da ordem pública ou ameaçar a incolumidade das pessoas e do patrimônio. (BRASIL, 2015a).

Portanto, este artigo tem o objetivo de apresentar, superficialmente, MANPADS que tenham a capacidade técnico-operacional de substituir o Iglá-S, a fim de que a AAAe possua capacidade de atuar no amplo espectro das operações, em contexto de guerra e/ou de não guerra, nos diversos ambientes existentes em nosso País, com o intuito de defender a soberania nacional. Essa ideia vai ao encontro do *Manual de Doutrina Militar Terrestre* (BRASIL, 2014b):

A irrefutável realidade, sobejamente evidenciada no cotidiano, indica a premente necessidade de uma Força Terrestre da Era do Conhecimento. **Esta Força deve ser dotada de armamentos e de equipamentos com tecnologia agregada**, sustentada por uma doutrina em constante evolução, integrada por recursos humanos altamente treinados e motivados. Para isso, baseia sua organização em estruturas com as características de flexibilidade, adaptabilidade, modularidade, elasticidade e sustentabilidade, que permitem alcançar resultados decisivos nas Operações no Ampla Espectro, com prontidão operativa, e com capacidade de emprego do poder militar de forma gradual e proporcional à ameaça. (BRASIL, 2014b, p. 11, grifo nosso).

2. Sistemas Portáteis de Defesa Antiaérea

2.1. Antecedentes Históricos

A evolução do material bélico desde a Segunda Guerra Mundial e, particularmente,



durante a Guerra Fria impôs às FFAA dos países desenvolvidos a modificação das concepções doutrinárias vigentes a fim de maximizar as capacidades dos avanços tecnológicos no campo de batalha. Nas últimas décadas, esse avanço proporcionou um aumento exponencial na eficácia e na letalidade dos armamentos e munições, além da ampla exploração do espectro eletromagnético.

Com a Primeira Guerra Mundial, surgiu uma grande preocupação nos campos de batalha: a ameaça aérea, que foi um importante e decisivo ator, tanto nessa guerra como nas posteriores. O desenvolvimento tecnológico permitiu o surgimento de vetores aeroespaciais cada vez mais eficazes, com o aumento gradativo da eficiência dos sistemas de navegação, da capacidade de dissimulação, da utilização de tecnologia furtiva *stealth* (por meio de materiais absorventes de radiação radar), de sistemas de armas precisos a longas distâncias e da concepção de equipamentos de propulsão com significativa redução na produção de calor (diminuição da assinatura térmica).

A incorporação de novas tecnologias aumentou sobremaneira a complexidade e o dinamismo dos conflitos, o que resultou na criação e na adaptação da doutrina de DA Ae das potências mundiais. Caminhando paralelamente a essa modernidade, os armamentos antiaéreos foram aperfeiçoados com o intuito de serem efetivos contra as ameaças aéreas que eram inseridas no campo de batalha.

A AAAe começou a vivenciar tais avanços nos armamentos de tubo; entretanto, o surgimento dos mísseis apresentou um novo patamar no campo armamentista, não somente pelo seu papel tático/operacional, como também pela

enorme quantidade de inovações científicas e tecnológicas agregadas, tão necessárias para a construção de um sistema de mísseis eficaz.

2.2. MANPADS

As inovações tecnológicas possibilitaram a criação de um sistema portátil capaz de realizar a DA Ae contra as ameaças aéreas do combate com vantajoso custo-benefício. O Governo Australiano conceitua de forma clara e objetiva o conceito de MANPADS e suas características:

Os MANPADS (Sistemas de Defesa Antiaérea Portáteis pelo Homem) são armas antiaéreas leves projetadas para proteger os soldados no campo de batalha de ataques de aeronaves. Como os MANPADS foram desenhados para serem transportados e implantados rapidamente por forças terrestres, eles são de baixo custo, leves, compactos e móveis. Eles exigem apenas um único operador e podem ser muito eficazes contra aeronaves baixas ou lentas. Os MANPADS — em conjunto com a Artilharia Antiaérea — estavam entre as armas antiaéreas mais eficazes implantadas pelo Iraque na Guerra do Golfo de 1991 (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2008, p.1, tradução nossa).

Os MANPADS têm evoluído tecnologicamente ao longo dos últimos anos em alguns países e se confirmado como excelentes meios de DA Ae devido à mobilidade e à flexibilidade de atuação nos diversos cenários impostos pelo combate moderno.

Os MANPADS foram criados no final da década de 1950 em resposta ao advento das rápidas aeronaves a jato que, inicialmente, reduziram a eficácia dos sistemas de defesa aérea no campo de batalha.

Entraram em operação pela primeira vez no final da década de 1960 e, atualmente, existem



entre 500.000 e 750.000 deles em inventários mundiais. Eles foram desenvolvidos ou produzidos sob licença por mais de uma dúzia de países.

Os MANPADS foram originalmente projetados e desenvolvidos pelos EUA e, posteriormente, produzidos pela antiga União Soviética e por outros países ao redor do mundo. (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2008, p.2, tradução nossa).

Os MANPADS possuem sistemas de guiamento diversos. Entretanto, como este artigo visa apresentar materiais similares ao Igla-S, serão abordados apenas MANPADS com sistema de guiamento passivo por infravermelho (IR).

2.2.1. Igla-S

Tendo em vista a sua elevada mobilidade e flexibilidade de emprego, o míssil antiaéreo portátil Igla 9K38, de origem russa, foi adquirido pelo Brasil no ano de 1995 com a finalidade de dotar as Unidades Antiaéreas do EB e a Força Aérea Brasileira (FAB). Entretanto, foram realizados incrementos no alcance, na velocidade de cruzeiro e na cabeça de guerra, além da incorporação de uma nova cabeça de guiamento (*seeker*), aumentando a sensibilidade do míssil ao infravermelho (IR) e fazendo-o alcançar uma melhora significativa de desempenho e sobrevivência a contramedidas. Essa atualização levou o Brasil a adquirir o sucessor do Igla 9K38: o Míssil Antiaéreo Portátil Igla 9K338 (Igla-S).

A União Soviética também desenvolveu MANPADS. O primeiro MANPADS de design soviético foi o 9K32 Strela-2 (também conhecido como SA-7). Quando entraram em operação no final dos anos 1960, os primeiros MANPADS russos mostraram-se inferiores aos seus equivalentes dos EUA. No entanto, modelos posteriores (o SA-7B) foram significativamente melhorados. A série Strela foi substituída pela série Igla (SA-16, SA-18 e SA-24),

mais eficiente. (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2008, p.3, tradução nossa).

De acordo com a minuta do *Manual Técnico EB60-ME-23.456 – Operação do Sistema de Mísseis Igla-S* (BRASIL, 2015b), o míssil antiaéreo portátil 9K338 destina-se a engajar aeronaves de asa fixa e rotativa voando em baixa altura, em rota de aproximação ou de afastamento, bem como mísseis e Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP), estas últimas com auxílio de seu botão seletor devido ao tamanho reduzido da ameaça aérea. Tendo em vista tratar-se de um míssil guiado por infravermelho (assinatura térmica) e o atirador não poder influenciar na trajetória, é classificado como “*fire and forget*” (em português: “dispare e esqueça”).

O míssil pode ser disparado do ombro do atirador, na posição de pé ou de joelhos. A unidade de tiro pode ser empregada em: terreno variado, mesmo em trincheiras; embarcações; viaturas em movimento em terreno plano abaixo de 20 km/h; e vagões ferroviários com velocidade de até 50 km/h.

As características do míssil proporcionam uma gama de possibilidades nas operações, atributos indispensáveis aos MANPADS: capacidade de transporte em locais de difícil acesso, simplicidade na operação do sistema e até mesmo as dimensões do material são informações essenciais para a condução e para o planejamento de emprego do sistema. As características do míssil estão descritas no quadro a seguir, conforme a minuta do *Manual Técnico*.

2.3. Possíveis MANPADS substitutos

2.3.1. Stinger

O primeiro MANPADS implantado foi o míssil FIM-43 Redeye, primogênito da família Stinger, declarado operacional em 1968. Inicialmente, foi



Quadro 1: Características do Míssil Igla 9K338.

Calibre	72,2 mm
Comprimento do míssil	1,68 m
Comprimento do tubo de lançamento	1,713 m
Peso do míssil	16,7 kg
Peso do conjunto em posição de combate	18,25 kg
Altura máxima de interceptação	3500 m
Altura mínima de interceptação	10 m
Alcance máximo	6000 m
Alcance mínimo	500 m
Velocidade máxima do alvo	400 m/s
Velocidade média de cruzeiro do míssil	600 m/s
Tempo de passagem da posição de marcha para a de tiro	12 s
Tempo de ativação para o lançamento	5 s
Sistema de guiamento	atração passiva por infravermelho
Tipo de espoleta	impacto / proximidade
Vida útil do mecanismo de lançamento	750 lançamentos
Plataforma de lançamento	não necessita

Fonte: Brasil (2015b, p. 1-2).

construído apenas com guiamento infravermelho. Entretanto, o Stinger é um míssil guiado pelas emissões infravermelhas (assinatura térmica) e ultravioletas do alvo. Após o disparo, o atirador não é capaz de influenciar na trajetória: ele é guiado por seu sistema de guiamento, sendo classificado como do tipo “*fire and forget*”.

O MANPADS FIM-92 Stinger foi lançado como Redeye II e depois rebatizado como Stinger na década de 1970. A família FIM-92 formou a base de um programa de desenvolvimento contínuo através de uma série de atualizações importantes para o míssil, sua cabeça de

guiamento (*seeker*) e *software* de busca. Versões posteriores do Stinger são capazes de atingir aeronaves a longas distâncias. Eles ainda têm a capacidade de atacar uma aeronave em qualquer direção e, portanto, são classificados como MANPADS multidirecionais. Eles também são mais resistentes a contramedidas eletrônicas, interferências e chamarizes (*decoys*). O FIM-92 Stinger foi exportado para, pelo menos, dezessete países. Mísseis Redeye e Stinger foram fornecidos aos combatentes Mujahideen no Afeganistão durante os anos 1980. Eles foram usados contra helicópteros soviéticos e aeronaves de asa fixa de voo baixo, incluindo jatos (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2008, p.3, tradução nossa).



O Stinger é um MANPADS de dotação das tropas do Exército Norte-Americano criado com o intuito de engajar ameaças aéreas (SARP, mísseis

de cruzeiro, aeronaves de asa fixa e rotativa) de baixa altura, muito curto alcance. O quadro a seguir mostra algumas especificações do míssil.

Quadro 2: Características do Míssil Stinger.

Calibre	70 mm
Comprimento do míssil	1,50 m
Peso do conjunto em posição de combate	15 kg
Altura máxima de interceptação	3000 m
Alcance máximo	8000 m
Velocidade média de cruzeiro do míssil	Mach 2
Tempo de ativação para o lançamento	3 a 7 seg
Sistema de guiamento	atração passiva por infravermelho / ultravioleta
Ogiva	1 kg com detonador de impacto
Plataforma de lançamento	não necessita

Fonte: Brasil (2015c, p. 2-1).

2.3.2. Mistral

O MANPADS Mistral foi adquirido pelo Corpo de Fuzileiros Navais (CFN) e alocado à sua Bateria Antiaérea. Ele também fez parte da defesa de ponto do Navio Aeródromo (NAe) Minas Gerais, foi usado no NAe São Paulo e, em 2018, foi incorporado ao Porta-Helicópteros Multipropósito (PHM) Atlântico (LOPES, 2018).

O MANPADS Mistral é um sistema de armas de defesa aérea de alcance muito curto que dispara o Mistral, míssil de última geração “*fire and forget*”. Possui um lançador leve e portátil, podendo ser facilmente transportado e operado a partir do solo, de um veículo, de um prédio ou de um navio. O MANPADS Mistral normalmente é operado por um artilheiro e um comandante da tripulação. No entanto, se a missão for realizada em um ambiente tático simples, ele poderá ser operado por um único

soldado. O Mistral é um míssil portátil, totalmente digital, que busca calor, projetado para atender aos requisitos de todos os ramos das Forças Armadas. Ostenta uma taxa de sucesso comprovada de 97% e maior confiabilidade do que qualquer outro míssil de defesa aérea de baixo nível existente (MBDA MISSILE SYSTEMS, 2019).

Conforme Rangel (2007), o míssil possui recurso de Identificação Amigo-Inimigo (IFF) e a ogiva contém balins de tungstênio. As ameaças aéreas que podem ser engajadas são aeronaves de asa fixa e rotativa, mísseis de cruzeiro e SARP. O sistema pode ser integrado a um equipamento de vigilância para transmissão de dados de uma determinada incursão. No quadro a seguir, estão listadas algumas características do míssil francês Mistral.



Quadro 3: Características do Míssil Mistral.

Calibre	90 mm
Comprimento do míssil	1,86 m
Comprimento do tubo de lançamento	2 m
Peso do míssil	20 kg
Peso do conjunto em posição de combate	24 kg
Altura máxima de interceptação	3000 m
Altura mínima de interceptação	5 m
Alcance máximo	6000 m
Alcance mínimo	300 m
Velocidade média de cruzeiro do míssil	Mach 2,7
Tempo de passagem da posição de marcha para a de tiro	10 s
Tempo de ativação para o lançamento	5 s
Sistema de guiamento	atração passiva por infravermelho
Tipo de espoleta	impacto / proximidade
Plataforma de lançamento	pedestal

Fonte: Brasil (2015c, p. 2-3).

2.3.3. Piorun

O MANPADS Piorun (Grom-M) é fabricado pela indústria de defesa polonesa Mesko, que domina a tecnologia de fabricação desse tipo de armamento desde 1998. Entre 2010 e 2015, foi efetuada uma atualização tecnológica do míssil Grom, gerando a versão Grom-M, posteriormente chamada de Piorun. Essa atualização proporcionou melhorias no alcance de detecção do alvo, aumentou a resistência a interferências, incorporou a espoleta de proximidade e dotou o míssil de capacidade operacional noturna, conforme Motyl (2017).

O Piorun engaja ameaças aéreas de baixa altitude, como aeronaves de asa fixa e rotativa, mesmo em presença de fontes térmicas naturais ou artificiais, sendo classificado como “*fire and forget*”. O quadro a seguir apresenta algumas características desse míssil.

2.3.4. Chiron

Em 2005, a LIG Nex1 iniciou a produção do MANPADS Chiron para atender às necessidades do Exército Sul-Coreano contra ameaças aéreas (SARP, mísseis de cruzeiro, aeronaves de asa fixa e rotativa) que operam em baixa altura. O Chiron é classificado como “*fire and forget*”, segundo a empresa.

O míssil é lançado a partir do pedestal, com assento ajustável para o artilheiro; possui sistema integrado de IFF e sistema de guiamento IR/UV, com elevada capacidade de atuar em ambientes com interferências naturais e artificiais. Além disso, é dotado com recursos noturnos e espoleta de proximidade. O quadro a seguir apresenta algumas características do míssil.



Quadro 4: Características do Míssil Piorun.

Calibre	72 mm
Comprimento do míssil	1,596 m
Comprimento do tubo de lançamento	1,686 m
Peso do míssil	10,25 kg
Peso do conjunto em posição de combate	16,50 kg
Altura máxima de interceptação	3500 m
Altura mínima de interceptação	10 m
Alcance máximo	6000 m
Alcance mínimo	400 m
Velocidade média de cruzeiro do míssil	580 m/s
Sistema de guiamento	atração passiva por infravermelho
Plataforma de lançamento	não necessita

Fonte: Motyl (2017, p. 58)

Quadro 5: Características do Míssil Chiron.

Calibre	80 mm
Comprimento do míssil	1,68 m
Comprimento do tubo de lançamento	1,87 m
Peso do míssil	14,4 kg
Peso do conjunto em posição de combate	19,5 kg
Altura máxima de interceptação	3500 m
Alcance máximo	7000 m
Velocidade média de cruzeiro do míssil	700 m/s
Sistema de guiamento	atração passiva por infravermelho / ultravioleta
Tipo de espoleta	impacto / proximidade
Plataforma de lançamento	pedestal

Fonte: LIG Nex1 (2019).

3. Conclusão

Os crescentes avanços tecnológicos tornaram os mísseis indispensáveis na atual configuração dos conflitos armados. A utilização desse tipo armamento por diversos países é fruto de resultados favoráveis, obtidos em combate, na

proteção de suas áreas de interesse através do emprego dos MANPADS.

Os fatores geográficos e as estruturas estratégicas compõem um cenário complexo e extenso a ser defendido. Tais fatores tornam indispensável a utilização de um sistema portátil



capaz de mobilizar as diversas tropas antiaéreas em um curto intervalo de tempo e de forma eficaz.

Os materiais que foram abordados no presente artigo possuem características similares; entretanto, o emprego dos mesmos deve ser adaptado à doutrina em vigor. Além disso, existe a necessidade de uma posição mais concreta quanto aos motivos de escolha, visto

que não foram abordados os fatores financeiro e logístico.

Por fim, conforme preconiza o Programa Estratégico do Exército Defesa Antiaérea, que visa modernizar a Artilharia Antiaérea, a sinergia das FFAA deve permear os estudos a fim de analisar materiais que atendam à maioria das necessidades técnicas, tendo como objetivo a manutenção da soberania da Nação.

Referências

AUSTRALIAN GOVERNMENT. Department of Foreign Affairs and Trade. **Man-Portable Air Defence Systems (MANPADS)**. Countering the Terrorist Threat. Commonwealth of Australia, June 2008. Disponível em: <https://www.dfat.gov.au/sites/default/files/MANPADS_countering_terrorist_threat.pdf>. Acesso em: 21 set. 2020.

BRASIL. Ministério da Defesa. Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas. MD35-G-01 – **Glossário das Forças Armadas**. 5. ed. Brasília-DF, 2015a.

_____. _____. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **EB70-MC-10.231 – Manual de Campanha: Defesa Antiaérea**. 1. ed. Brasília-DF, 2017.

_____. _____. _____. **EB60-MT-23.456 – Minuta Manual Técnico: Operação do Sistema de Mísseis Iгла-S**. 1. ed. Brasília-DF, 2015b.

_____. _____. _____. **EB60-MT-23.403 – Minuta Manual Técnico: Generalidades Sobre Mísseis**. 1. ed. Brasília-DF, 2015c.

_____. _____. _____. Estado-Maior do Exército. **EB 20-MC-10.211 – Manual de Campanha: Processo de Planejamento e Condução das Operações Terrestres**. 1. ed. Brasília-DF, 2014a.

_____. _____. _____. _____. **EB 20-MF-10.102 – Manual de Fundamentos: Doutrina Militar Terrestre**. 1. ed. Brasília-DF, 2014b.

_____. _____. _____. _____. **EB 10-P-01.007 – Plano Estratégico do Exército (PEEx) 2020-2023**. Brasília-DF, 2019.

LOPES, R. Porta-helicópteros Atlântico receberá três lançadores de mísseis Mistral no próximo semestre. **Poder Naval**, 18 dez. 2018. <<https://www.naval.com.br/blog/2018/12/18/porta-helicopteros-atlantico-recebera-tres-lancadores-de-misseis-mistral-no-proximo-semester/>>. Acesso em: 01 dez. 2019.

LIG NEX1. **Ground-Based Guided Missiles**. Disponível em: <https://www.lignex1.com/eng/product/product01_01.jsp>. Acesso em: 01 dez. 2019.

MBDA MISSILE SYSTEMS. **MISTRAL MANPADS**. 2019. Disponível em: <<https://www.mbda-systems.com/product/mistral-manpads/>>. Acesso em 01 dez. 2019.

MOTYL, K.; MAKOWSKI, M.; ZYGMUNT, B.; PUZEWICZ, Z.; NOGA, J. **A Concept for Striking Range Improvement of the Grom/Piorun Man-Portable Air-Defence System**. Polônia, 2017. Disponível em: <<https://promechjournal.pl/resources/html/article/details?id=145682>>. Acesso em: 24 set. 2020.

RANGEL, F. S. A. **Possibilidades e limitações dos mísseis antiaéreos portáteis de baixa altura: Iгла 9K38, Stinger, Mistral e RBS 70**. Rio de Janeiro: Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, 2007.