



# **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

## **A EVOLUÇÃO DA ARTILHARIA DE COSTA NO BRASIL DESDE A SEGUNDA GUERRA MUNDIAL**

**1º Ten Art LUCIANO BOVI DE LIMA**

**RIO DE JANEIRO**

**2013**

MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
DECEx - DET Mil  
ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA

1º Ten LUCIANO **BOVI** DE LIMA

A EVOLUÇÃO DA ARTILHARIA DE COSTA NO BRASIL DESDE A SEGUNDA  
GUERRA MUNDIAL.

RIO DE JANEIRO

2013

1º Ten LUCIANO **BOVI** DE LIMA

A EVOLUÇÃO DA ARTILHARIA DE COSTA NO BRASIL DESDE A SEGUNDA  
GUERRA MUNDIAL.

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado no programa de pós-graduação  
*latu sensu* como requisito parcial para a  
obtenção do certificado em Ciências  
Militares com ênfase na especialização em  
Artilharia Antiaérea. Escola de Artilharia  
de Costa e Antiaérea.

Orientador: Maj Art HAROLDO **HEITOR** DE CARVALHO

RIO DE JANEIRO

2013

B783e

2013 Bovi, Luciano De Lima

A Evolução Da Artilharia De Costa No Brasil Desde A Segunda Guerra Mundial./Luciano Bovi De Lima

81f. : il

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, Rio de Janeiro, 2013.

Título 1.Mobilidade 2.Tecnologia 3.Defesa De Litoral. I. Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea II.



MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
DECE<sub>x</sub> - DET Mil  
ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA

---

**DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO**

---

**Instruções de Pós-graduação 01/2013 - (IPG 01/2013)**

COMUNICAÇÃO DO RESULTADO FINAL AO POSTULANTE (TCC)

LIMA, Luciano Bovi de. *A EVOLUÇÃO DA ARTILHARIA DE COSTA NO BRASIL DESDE A SEGUNDA GUERRA MUNDIAL*. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no programa *lato sensu* como requisito parcial para obtenção do certificado de especialização em Operações Militares. Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea.

Orientador: HAROLDO **HEITOR** DE CARVALHO – Maj Art

Resultado do Exame do Trabalho de Conclusão de Curso: \_\_\_\_\_

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Rio de Janeiro, 28 de outubro de 2013.

---

HAROLDO **HEITOR** DE CARVALHO – Maj Art  
Presidente/ Orientador

---

CARLOS ROBERTO **PAULONI** – Cap Art  
Membro

---

ELISANDRO RODRIGUES DE FREITAS CUNHA – Cap Art  
Membro

Dedico este trabalho à minha família que sempre me apoiou em todas as minhas decisões e aos meus companheiros de curso que sempre me ajudaram.

## LISTA DE ABREVIATURAS

AAAe	- Artilharia Antiaérea
A Cos	- Artilharia de Costa
AD	- Artilharia Divisionária
AR	- Auto-rebocada
AP	- Autopropulsada
AV-CCA	- Compartimento de Carga
AV-LMU	- Lançadora Múltipla Universal
AV-MET	- Viatura Posto Meteorológico
AV-OFVE	- Viatura Oficina Veicular Eletrônica
AV-PCC	- Posto de Comando e Controle
AV-PLM	- Plataforma Lançadora Múltipla
AV-RMD	- Remuniçadora
AV-UCF	- Unidade Controladora de Fogo
AV-VBA	- Viatura Básica
AV.VCC	- Viatura de Comando e Controle
BA	- Batalhão de Artilharia
Bda	- Brigada
Bda AAAe	- Brigada de Artilharia Antiaérea
BIAC	- Bateria Isolada de Artilharia de Costa
Bia	- Bateria
Bia LMF	- Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes
BMAC	- Bateria Móvel de Artilharia de Costa
C Cj	- Comando Conjunto
CIAC	- Centro de Instrução de Artilharia de Costa
CI Art Fgt	- Centro de Instrução de Artilharia de Foguetes
CIF	- Campo de Instrução de Formosa
CL Anf	- Carro-Lagarta Anfíbio
CLTO	- Comando Logístico do Teatro de Operações
CMP	- Comando Militar do Planalto
CMS	- Comando Militar do Sul

CTE	- Centro Tecnológico do Exército
Cv	- Corveta
DAC	- Distrito de Artilharia de Costa
EAC	- Escola de Artilharia de Costa
EB	- Exército Brasileiro
EPEX	- Escritório de Projetos do Exército
EsACosAAe	- Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea
ETE	- Escola Técnica do Exército
F	- Fragata
FAA	- Força Aérea Argentina
FAC	- Força Aérea Componente
FNC	- Força Naval Componente
FTC	- Força Terrestre Componente
GACos	- Grupo de Artilharia de Costa
GACosM	- Grupo de Artilharia de Costa Motorizado
GE	- Guerra Eletrônica
GLMF	- Grupo de Lançadores Múltiplos de Foguetes
GMAC	- Grupo Móvel de Artilharia de Costa
IPD	- Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento do Exército
LMF	- Lançador Múltiplo de Foguetes
MMNA	- Missão Militar Norte-Americana
MPE	- Medidas de Proteção Eletrônica
NAe	- Navio Aeródromo
NDCC	- Navio de Desembarque de Carros de Combate
NDD	- Navio de Desembarque de Docas
N Pa	- Navio Patrulha
N Tr T	- Navio de Transporte de Tropas
OM	- Organização Militar
OTAN	- Organização do Tratado do Atlântico Norte
Refm	- Reformado
Sub	- Submarino
ZEE	- Zona Econômica Exclusiva



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Sistema ASTROS II na Defesa do Litoral/Costa	16
Figura 2	- Canhão FH 70 na posição de tiro	24
Figura 3	- Sistema ASTROS HAWK	24
Figura 4	- Lançadora e o míssil RBS 17	25
Figura 5	- Peça de Artilharia de Costa no Forte Mandiba	30
Figura 6	- Canhão Vickers Armstrong	33
Figura 7	- Sistema ASTROS II realizando tiro	37
Figura 8	- AV-RMD realizando o remuniamento de uma AV-LMU	38
Figura 9	- Foguete SS-30	39
Figura 10	- Foguete SS-40	39
Figura 11	- Foguete SS-60	40
Figura 12	- Sistema ASTROS II na defesa de litoral	42
Figura 13	- Navio Aeródromo São Paulo (A12)	47
Figura 14	- Fragata Independência (F44) – Classe Niterói	48
Figura 15	- Corveta Barroso (V34) – Classe Barroso	49
Figura 16	- Submarino Tamoio (S31) – Classe Tupi	50
Figura 17	- NDCC Mattoso Maia (G28)	50
Figura 18	- NDD Ceará (G30) – Classe Ceará	51
Figura 19	- Navio-Transporte de Tropas Ary Parreiras (G21)	52
Figura 20	- Navio-Patrolha Grajaú (P40) – Classe Grajaú	53
Figura 21	- Aeronave AF-1 – Skyhawk	53
Figura 22	- Aeronaves SH-3 Sea King armado com míssil EXOCET	54
Figura 23	- Míssil Antinavio BRAHMOS	58
Figura 24	- Míssil Antinavio EXOCET MM40 Block III	59
Figura 25	- Míssil HARPOON Block 2	60
Figura 26	- Míssil GABRIEL MK3	61
Figura 27	- Míssil Antinavio NSM	62
Figura 28	- Míssil Antinavio Otomat MK2	64
Figura 29	- Míssil Antinavio RBS 15 Mk3	65
Figura 30	- Míssil Antinavio RBS 17	66
Figura 31	- XLF 40	70

Figura 32	-	Míssil Tático MT-300	72
Figura 33	-	Foguete Guiado SS-40 G	72
Figura 34	-	Viaturas Mk6 do Sistema ASTROS 2020	73
Figura 35	-	Pôster do Projeto Estratégico ASTROS 2020	73

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	-	Composição dos Fortes do Regimento de Artilharia do Rio de Janeiro	27
Quadro 2	-	Organização do 1º DAC	29
Quadro 3	-	Características AV-LMU	38
Quadro 4	-	Características Foguete SS-30	39
Quadro 5	-	Características Foguete SS-40	40
Quadro 6	-	Características Foguete SS-60	40
Quadro 7	-	Características NAe São Paulo A12	47
Quadro 8	-	Características Fragata Independência F44 – Classe Niterói	48
Quadro 9	-	Características Corveta Barroso V34 – Classe Barroso	49
Quadro 10	-	Características Submarino Tamoio S31 – Classe Tupi	50
Quadro 11	-	Características NDCC Mattoso Maia G28	51
Quadro 12	-	Características NDD Ceará G30 – Classe Ceará	52
Quadro 13	-	Características Míssil BRAHMOS	57
Quadro 14	-	Características Míssil EXOCET MM40	59
Quadro 15	-	Características Míssil HARPOON Block 2	60
Quadro 16	-	Características Míssil GABRIEL Mk2	61
Quadro 17	-	Características Míssil Antinavio NSM	62
Quadro 18	-	Características Míssil Antinavio Otomat Mk2	63
Quadro 19	-	Características Míssil RBS 15 Mk3	64
Quadro 20	-	Características Míssil RBS 17	65
Quadro 21	-	Características do XLF -40	70

## RESUMO

LIMA, Luciano Bovi de. A Evolução da Artilharia de Costa no Brasil desde a Segunda Guerra Mundial. Rio de Janeiro, 2013.

Este Trabalho de Conclusão de Curso tem por objetivo analisar a Evolução da Artilharia de Costa no Brasil, demonstrando os materiais utilizados no país e no mundo; projetar o futuro da Artilharia de Costa no Brasil e sugerindo a aquisição de novos materiais para a utilização desta Artilharia no Brasil. Para tanto, foi realizada uma pesquisa acerca da história da Artilharia de Costa no Brasil até os tempos atuais, e uma pesquisa sobre os materiais atualmente empregados para este fim em outros países, tais como Estados Unidos da América, Suécia, França, entre outros. No final, foi proposto a aquisição de materiais semelhantes aos citados no decorrer do trabalho, como os mísseis antinavio, a combinação das forças de defesa (Exército, Marinha e Aeronáutica) para constituir um sistema eficiente e com poder de fogo adequado e a utilização do sistema saturador de área ASTROS II, ou a criação/reactivação de projetos de desenvolvimento nacional de armamentos. Este trabalho chegou a conclusões de que a Artilharia de Costa não se encontra completamente extinta, existindo aspectos a serem explorados para sua utilização. Para tanto, torna-se necessário a implementação de tecnologia moderna e mobilidade, elementos fundamentais do combate atual.

*Palavras-chave: Evolução, Artilharia de Costa.*

## **ABSTRACT**

LIMA, Luciano Bovi de. The Evolution of the Brazilian Coastal Artillery since the World War Two. Rio de Janeiro, 2013.

This Monograph intends to analyze the evolution of the Brazilian Coastal Artillery, demonstrating the materials used in Brazil and around the world; project the future of the Coastal Artillery in Brazil, suggesting the acquisition of new material to be used in our Artillery. In order to do that, we first realized a research about the Brazilian Coastal Artillery History until today. We also made a research about the materials used nowadays to that end in other countries, such as United States of America, Sweden, France and others. At the end, was proposed the acquisition of new materials similar to the ones discussed on the project, such as anti-ship missiles, the combination of the defense forces (Army, Navy and Air Force) in order to constitute an effective defense system with the appropriate fire power and the use of the Artillery Saturation Rocket system, ASTROS II, or the creation/reactivation of national projects of weaponry development. This monograph concluded that the Coastal Artillery is not yet completely extinct, having still aspects to be explored in its use. In that matter, it is necessary the implementation of modern technology and mobility, fundamental elements in the actual combat.

Keywords: Evolution, Coast Defense Artillery.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>A ARTILHARIA DE COSTA E A DEFESA DO LITORAL.....</b>	<b>16</b>
2.1	A DEFESA DO LITORAL.....	16
2.2	A DEFESA DE COSTA.....	17
2.3	A GUERRA NAVAL.....	17
2.4	TAREFAS BÁSICAS DO PODER NAVAL.....	18
2.4.1	CONTROLAR ÁREAS MARÍTIMAS.....	18
2.4.2	NEGAR O USO DO MAR.....	18
2.4.3	PROJETAR PODER SOBRE TERRA.....	19
2.4.4	CONTRIBUIR PARA A DISSUAÇÃO ESTRATÉGICA.....	19
2.5	OPERAÇÕES DA GUERRA NAVAL.....	19
2.6	ATUAÇÃO DA ARTILHARIA DE COSTA.....	20
2.6.1	CONTRA DESEMBARQUE ANFÍBIO.....	20
2.6.2	NA DEFESA DO LITORAL.....	21
2.6.3	NA DEFESA DE COSTA.....	22
2.6.4	NA DEFESA DE HIDROVIAS INTERIORES.....	23
2.7	CLASSIFICAÇÃO ATUAL DA ARTILHARIA NA DEFESA COSTEIRA..	23
2.7.1	CANHÕES.....	24
2.7.2	FOGUETES.....	24
2.7.3	MÍSSEIS.....	25
2.8	CONSIDERAÇÕES PARCIAIS.....	26
<b>3</b>	<b>A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA ARTILHARIA DE COSTA NO BRASIL.....</b>	<b>27</b>
3.1	SURGIMENTO DA ARTILHARIA DE COSTA NO BRASIL.....	27
3.2	CRIAÇÃO DA ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA.....	30
3.3	A ARTILHARIA DE COSTA BRASILEIRA NA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL.....	32
3.4	SURGIMENTO DA ARTILHARIA DE COSTA MÓVEL.....	33
3.5	EXTINÇÃO DA ARTILHARIA DE COSTA BRASILEIRA.....	35
3.5.1	EXTINÇÃO DE UNIDADES DA ARTILHARIA DE COSTA.....	35
3.5.2	O SISTEMA ASTROS II NA ARTILHARIA DE COSTA.....	36
3.5.2.1	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO SISTEMA ASTROS II.....	37
3.5.2.1.1	FOGUETE SS-30.....	39
3.5.2.1.2	FOGUETE SS-40.....	39
3.5.2.1.3	FOGUETE SS-60.....	40
3.5.2.1.4	ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DO SISTEMA ASTROS II.....	40
3.5.2.2	CRIAÇÃO DO 6º GLMF/CIF.....	41

3.6	CONSIDERAÇÕES PARCIAIS.....	44
<b>4</b>	<b>A AMEAÇA NAVAL.....</b>	<b>45</b>
4.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	45
4.2	O MAR TERRITORIAL BRASILEIRO.....	45
4.3	MATERIAIS BÉLICOS DA FORÇA NAVAL.....	46
4.3.1	FORÇA NAVAL.....	46
4.3.1.1	NAVIO-AERÓDROMO (NAe).....	46
4.3.1.2	FRAGATAS (F).....	47
4.3.1.3	CORVETAS (Cv).....	48
4.3.1.4	SUBMARINOS (Sub).....	49
4.3.1.5	NAVIO DE DESEMBARQUE DE CARROS DE COMBATE (NDCC).....	50
4.3.1.6	NAVIO DE DESEMBARQUE DE DOCAS (NDD).....	51
4.3.1.7	NAVIO-TRANSPORTE DE TROPAS (N Tr T).....	52
4.3.1.8	NAVIO-PATRULHA (N Pa).....	52
4.3.2	FORÇA AERONAVAL.....	53
4.3.2.1	AERONAVES DE ASA FIXA.....	53
4.3.2.2	AERONAVES DE ASA ROTATIVA.....	54
4.4	CONSIDERAÇÕES PARCIAIS.....	54
<b>5</b>	<b>OS MATERIAIS DE ARTILHARIA DE COSTA DA ATUALIDADE....</b>	<b>55</b>
5.1	MÍSSEIS ANTINAVIO.....	55
5.1.1	MÍSSIL BRAHMOS.....	57
5.1.2	MÍSSIL EXOCET MM40.....	59
5.1.3	MÍSSIL HARPOON BLOCK 2.....	60
5.1.4	MÍSSIL GABRIEL.....	61
5.1.5	MÍSSIL ANTINAVIO NSM.....	62
5.1.6	MÍSSIL ANTINAVIO OTOMAT MK2.....	63
5.1.7	MÍSSIL RBS 15 MK3.....	64
5.1.8	MÍSSIL RBS 17.....	65
5.2	CONSIDERAÇÕES PARCIAIS.....	66
<b>6</b>	<b>UMA PROJEÇÃO DE FUTURO PARA A ARTILHARIA DE COSTA NO BRASIL.....</b>	<b>68</b>
6.1	POSSÍVEIS SOLUÇÕES.....	68
6.1.1	MÍSSEIS ANTINAVIO.....	68
6.1.2	PROJETOS NACIONAIS.....	69
6.1.2.1	XLF – 40.....	69
6.1.2.2	ASTROS 2020.....	71
6.2	CONSIDERAÇÕES PARCIAIS.....	74
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>75</b>
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>78</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Artilharia de Costa, atualmente, está extinta no Exército Brasileiro. Não existem materiais de emprego militar destinados a este único propósito de defender a costa ou o litoral na Artilharia, parte da Força Terrestre responsável por fazer frente a uma eventual ameaça naval. De acordo com o IBGE, O Brasil possui 7.367 km<sup>2</sup> de faixa costeira estendida pelo Oceano Atlântico, além de uma grande riqueza em petróleo na faixa do pré-sal e uma região conhecida como Amazônia Azul, com 5.217.423 km<sup>2</sup>, maior que a Amazônia Verde. A necessidade de defender este grande patrimônio nacional ainda existe, haja vista que as ameaças navais estão hoje mais fortes do que nunca e nossas riquezas naturais cada vez mais cobiçadas.

A presente pesquisa busca tratar da evolução da Artilharia de Costa no Brasil sob a perspectiva histórica, demonstrando como surgiu a Artilharia de Costa no país, localizando-a no mundo atualmente e realizando projeções de futuro, atentando para a necessidade de aquisição de materiais para utilização da defesa do litoral nacional ou desenvolvimento de projetos nacionais para este propósito.

Os objetivos de estudo deste trabalho foram: apresentar conceitos importantes da Artilharia de Costa; verificar como foi instalada e quais materiais eram empregados pela Artilharia de Costa desde a Segunda Guerra Mundial no Brasil; analisar a Evolução da Artilharia de Costa no Brasil, demonstrando os materiais utilizados no Brasil e no mundo; apresentar um modelo de Ameaça Naval a ser considerado como Força Oponente; projetar o futuro da Artilharia de Costa no Brasil, sugerindo a aquisição de novos materiais para a utilização pela Artilharia de Costa do Brasil.

As principais fontes foram publicações da Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, Manuais de Ensino deste estabelecimento de ensino, além de livros que retratam a história da Artilharia de Costa nacional, como o livro *Canhões Cruzados: Uma Síntese da História da Artilharia de Costa Brasileira*, de autoria do Coronel de Artilharia Hugo G. Borges Fortes. Utilizamos também dados de sites de internet que possuem credibilidade e manuais a respeito do tema, como o C6-16 Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes e o IP 31-10 Operações Contra Desembarque Anfíbios, entre outros.

O presente Trabalho de Conclusão de Curso está assim estruturado:

No primeiro capítulo, são apresentados conceitos importantes para a Artilharia de Costa, do ponto de vista do Exército Brasileiro, que são fundamentais para o entendimento do trabalho, já que são utilizados nos demais capítulos. Como fonte de consulta principal foram



utilizados manuais da EsACosAAe como o Manual de Ensino EB60-ME-23.003 Emprego da Artilharia na Defesa da Costa e do Litoral e o anteprojeto do Manual de Campanha C 4-1 Emprego da Artilharia de Costa.

No segundo capítulo, realizamos uma pesquisa histórica, contando a origem da Artilharia de Costa no Brasil, passando por várias fases, desde a época das fortificações de Mallet até o surgimento da Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, que atualmente forma os especializados em Artilharia de Costa no Brasil, oferecendo diversos cursos para Oficiais e Sargentos. Para a elaboração deste capítulo utilizamos como fontes principais revistas da EsACosAAe e o livro Canhões Cruzados: Uma Síntese da História da Artilharia de Costa Brasileira, de autoria do Coronel de Artilharia Hugo G. Borges Fortes.

O terceiro capítulo traz uma apresentação de uma ameaça naval, utilizando como base a própria Marinha do Brasil, equivalente as demais Forças Navais da América Latina, como constituinte de uma força oponente. Assim, conhecendo melhor o inimigo naval, pode se entender melhor a complexidade de operações de defesa do litoral e de defesa de costa e estar mais bem preparado. Como fontes de consulta principais, foram utilizadas informações de sites da internet da Marinha do Brasil e dados do Manual de Ensino EB60-ME-23.003 Emprego da Artilharia na Defesa da Costa e do Litoral.

O quarto capítulo traz uma apresentação da atualidade da Artilharia de Costa no mundo, mostrando alguns dos materiais utilizados para este fim, exibindo suas características e possibilidades de emprego. Para tanto, foram utilizadas publicações da EsACosAAe, sites das empresas desenvolvedoras destes armamentos e o Manual de Ensino EB60-ME-23.003 Emprego da Artilharia na Defesa da Costa e do Litoral.

No quinto e último capítulo, apresentamos uma projeção de futuro para a Artilharia de Costa no Brasil, baseado nos fatos apresentados na pesquisa. Para tanto, utilizamos todo o acervo da pesquisa pra chegar a conclusões sobre um possível futuro para a Artilharia de Costa nacional, com a aquisição de novos materiais em uso no mundo ou desenvolvimento de um projeto nacional para este fim.

## 2 A ARTILHARIA DE COSTA E A DEFESA DO LITORAL

Neste capítulo, serão tratados os conceitos básicos de Artilharia de Costa, necessários para o desenvolvimento deste trabalho.

### 2.1 A DEFESA DO LITORAL

Segundo o Manual de Ensino EB60-ME-23.003 Emprego da Artilharia na Defesa da Costa e do Litoral (2013, p. 3-3), a defesa do litoral pode ser definida como:

A defesa do litoral é um conjunto de ações marítimas, terrestres e aéreas que objetivam impedir que o inimigo utilize a área marítima adjacente ao litoral ou projete seu poder sobre terra, tudo isso visando garantir a integridade da faixa terrestre (litoral) contígua ao mar.

Logo, entende-se que as operações de defesa do litoral envolverão um Comando Conjunto (C Cj), com uma Força Terrestre Componente (FTC), Força Naval Componente (FNC), Força Aérea Componente (FAC), Comando Logístico do Teatro de Operações (CLTO) e demais forças necessárias ao cumprimento da missão.

Nesse contexto, apesar do controle exercido pela FNC sobre a área marítima adjacente ao litoral, é sempre possível a ocorrência de ações navais inimigas sobre a costa. Nesse caso, seria necessária a intervenção de elementos da força amiga no local, tais como: aviões de ataque e reconhecimento, navios pequenos armados de mísseis, artilharia de campanha e, particularmente, a Artilharia de Costa (A Cos) orgânica da FTC, meio terrestre mais apto a contrapor-se a todos os tipos de ações navais inimigas ao litoral. A A Cos poderá ser dotada de materiais diversos, entre eles as plataformas lançadoras de foguetes, como se observa na Figura 1.



**Figura 1** - Sistema ASTROS II na Defesa do Litoral/Costa

**Fonte:** <<http://isape.files.wordpress.com/2010/08/sistema-de-lancamento-de-foguetes-e-misseis-para-defesa-do-litoral-astros-iii-avibras-aeroespacial.jpg>>

## 2.2 A DEFESA DE COSTA

Defesa de costa possui a seguinte definição segundo o Manual de Ensino EB60-ME-23.003 Emprego da Artilharia na Defesa da Costa e do Litoral (2013, p. 3-1):

A defesa de costa é uma ação predominantemente naval, auxiliada pelas Forças Terrestre e Aérea, que objetiva controlar a área marítima ou, pelo menos, negar o uso do mar ao inimigo, desde os portos até o limite do litoral brasileiro, impedindo ou dificultando, que este inimigo consiga exercer alguma ameaça ao território nacional.

A defesa de costa exige o estabelecimento de um Comando Conjunto, abrangendo o emprego de meios navais, terrestres e aéreos, com o controle operacional centralizado pela Marinha, com o objetivo de se ampliar a profundidade e a frente de sua capacidade de defesa eficientemente, economizando meios. Dessa forma, torna-se indispensável o uso de armamentos com grande precisão e alcance, a fim de abater belonaves inimigas desde o mais longe possível.

Cabe à artilharia de costa, juntamente com a FAC, complementar as lacunas deixadas pela FNC no exercício da Defesa da Costa Brasileira, em virtude da grande permeabilidade do ambiente marítimo. Para isso, será conveniente que os sistemas de armas<sup>1</sup> estejam localizados próximos do litoral, com nível tecnológico compatível com o inimigo.

## 2.3 A GUERRA NAVAL

Segundo o Manual de Ensino EB60-ME-23.003 Emprego da Artilharia na Defesa da Costa e do Litoral (2013, p. 2-1), as operações no mar diferem das terrestres particularmente quanto aos seus objetivos e ao meio físico em que se desenvolvem, já que, diferentemente do que ocorre nas operações terrestres, no mar não há frentes de combate e nem linhas de frente que devam ser defendidas ou atacadas.

A força naval com o maior poder de combate tem a missão de prover segurança para certas áreas estratégicas e, também, para suas linhas de comunicações. Além disso, por meio de operações ofensivas, objetiva destruir as forças do inimigo, penetrar em locais ou áreas sob seu controle, interromper suas linhas de comunicação, e ainda conquistar suas bases, neutralizando-as.

---

<sup>1</sup> Elemento da Estrutura Sistêmica da Artilharia na Defesa da Costa e do Litoral, destinado à destruição ou neutralização dos vetores inimigos.

A força menos combativa busca, por meio de operações de desgaste, diminuir o poder de combate e prejudicar as comunicações inimigas, defendendo com afinco suas bases, linhas de comunicações e áreas vitais. Nesse contexto, ganham maior importância os demais meios voltados à defesa da costa.

As operações marítimas são menos sensíveis às imposições da área operacional e dos fatores climáticos do que àquelas em terra, exceto as operações anfíbias que são altamente dependentes dos meios físicos do ambiente operacional marítimo e terrestre.

Os modernos sistemas de armas, a Guerra Eletrônica (GE) e o apoio da aviação para as operações de reconhecimento, de proteção a uma força-tarefa<sup>2</sup>, ou de ataque a alvos que dificultem as operações, são amplamente empregados na guerra naval.

## 2.4 TAREFAS BÁSICAS DO PODER NAVAL

A guerra naval é constituída do emprego de submarinos e navios de superfície, de aeronaves, de meios anfíbios e ainda poderá contar com o apoio de forças terrestres com o intuito de executar uma ou mais das seguintes tarefas, conforme tratado no Manual de Ensino EB60-ME-23.003 Emprego da Artilharia na Defesa da Costa e do Litoral (2013):

### 2.4.1 Controlar áreas marítimas

Consiste em certo grau de garantia de utilização ou de dificuldade de utilização pelo inimigo de áreas marítimas restritas, estacionárias ou móveis, incluindo, ainda, o controle do espaço aéreo acima do mar, geralmente exercido por tempo limitado. É obtido com a destruição ou a neutralização das forças inimigas que venham a constituir ameaça, ou, ainda, pela simples contenção dessas forças, impedindo que elas tomem posição ofensiva.

A Artilharia de Costa pode fazer parte do conjunto de elementos utilizados para controlar áreas marítimas adjacentes ao litoral.

### 2.4.2 Negar o uso do mar

Consiste em dificultar ou impedir que o inimigo estabeleça o controle de determinada

---

<sup>2</sup> É um grupamento temporário de forças, de valor unidade ou subunidade, sob um comando único, integrado por peças de manobra de natureza e/ou tipo diferentes, formado com o propósito de executar uma operação ou missão específica, que exija a utilização de uma forma peculiar de combate.

área marítima ou a exploração deste controle para fins militares e/ou econômicos. É, normalmente, desempenhada por um poder naval sem condições de estabelecer o controle por conta própria ou que não possui interesse militar e/ou econômico em explorá-lo. Na defesa de costa, o controle efetivo da área marítima junto ao litoral protegido é mais eficiente e proporciona mais segurança do que a negação do uso do mar ao inimigo. Os instrumentos mais empregados para se realizar a negação do uso do mar são ações de desgaste, realizadas, principalmente, por submarinos e minagem de áreas de geografia apropriada a seu emprego.

Em áreas próximas ao litoral, a Artilharia de Costa deve participar de forças com o fim de negar ao inimigo o uso do mar.

### **2.4.3 Projetar poder sobre terra**

Essa tarefa inclui diversas atividades, dentre elas: bombardeio naval por navios de superfície, bombardeio aeronaval com aeronaves embarcadas e operações anfíbias. Pode ainda incluir o ataque com mísseis estratégicos lançados de submarinos.

### **2.4.4 Contribuir para a dissuasão estratégica**

Será exercida de diversas formas. Os meios de combate naval e a capacidade operacional, desde os materiais empregados até o nível de adestramento da tropa, contribuem para a dissuasão, que é entendida como a possibilidade de fazer com que o inimigo desista, ou altere o seu planejamento, em função do poder de combate demonstrado.

## **2.5 OPERAÇÕES DA GUERRA NAVAL**

As campanhas navais são executadas em diferentes tipos de operações e devem contribuir para o cumprimento das tarefas básicas do poder naval. As operações navais são classificadas nas seguintes operações genéricas:

- a. ataque às comunicações marítimas;
- b. proteção das comunicações marítimas;
- c. bloqueio;
- d. projeção de poder sobre terra.

Para executar essas missões, os meios de um teatro de operação marítimo<sup>3</sup>, são geralmente, compostos em forças-tarefas. Sua composição e organização variam conforme a missão a ser cumprida, a situação e as tarefas atribuídas aos seus componentes.

Essas operações genéricas podem abranger as seguintes operações tipicamente de guerra naval:

- a. Operação de ataque;
- b. Operação anti-submarino;
- c. Operação Anfíbia (Assalto, Incursão, Demonstração ou Retirada);
- d. Operação de minagem e de contramedidas de minagem;
- e. Operação de esclarecimento;
- f. Operação de bloqueio;
- g. Operação especial;
- h. Operação de defesa de porto ou de área marítima restrita;
- i. Operação de apoio logístico móvel; e
- j. Operação de defesa de plataformas de exploração de petróleo no mar.

## 2.6 ATUAÇÃO DA ARTILHARIA DE COSTA

### 2.6.1 Contra Desembarque Anfíbio

A Operação de Desembarque Anfíbio é o tipo de Operação Típica de Guerra Naval que mais demandará a participação da Artilharia de Costa, dentre todas as citadas anteriormente. Por este motivo, é essencial que aprofundemos o conhecimento nessa área específica e entendamos como esta operação é realizada e como devemos reagir, como A Cos, frente a ela.

A Operação de Desembarque Anfíbio foi conceituada segundo a IP 31-10, Operações Contra Desembarque Anfíbio (1998, p. 2-3) da seguinte maneira:

São as que se referem ao ataque lançado do mar, por força naval e força de desembarque (força-tarefa anfíbia), sobre litoral hostil, defendido ou não, abrangendo, também, no seu conceito, a retirada de uma força terrestre do litoral. Os seus propósitos são conquistar posição para o lançamento de ofensiva terrestre, instalar base naval ou aérea, ou, ainda, negar o uso de uma área terrestre ao inimigo.

---

<sup>3</sup> Grande Comando conjunto, diretamente subordinado ao comando supremo, ao qual caberá conduzir operações singulares e conjuntas, bem como participar de operações combinadas, concernentes à consecução da campanha naval.

Em razão de sua complexidade, normalmente, se constituem em operações de cunho estratégico.

Uma operação desse tipo tem como objetivo principal estabelecer uma cabeça de praia<sup>4</sup> em território hostil, defendido ou não. A Artilharia, por se encontrar em terra, ao contrário da Força Naval, terá um papel imprescindível nesse tipo de operação, daí a importância de sua existência.

A força defensora tem uma grande vantagem neste tipo de operação, que é o conhecimento prévio do terreno e a possibilidade de planejamento contínuo da defesa. Para que esta vantagem seja aproveitada ao máximo, planejamentos de emprego da A Cos devem ser realizados desde os tempos de paz, prevendo prováveis áreas de desembarque do inimigo, que ofereçam condições técnicas e importância estratégica para tal.

O sistema de controle e alerta<sup>5</sup> da A Cos deverá estar integrado aos sistemas de controle e alerta da FNC e da FAC, de forma a prover eficazmente o alerta antecipado. Além disso, deverá buscar atender ao máximo possível os princípios de emprego da combinação de armas, mobilidade tática e integração.

Segundo o Manual de Campanha C 4-1, Emprego da Artilharia de Costa (2002, p. 6-11), a artilharia possuirá as seguintes missões contra as operações anfíbias:

- a) interditar áreas marítimas essenciais ao desdobramento dos meios navais inimigos, em especial a área de desembarque;
- b) desorganizar o dispositivo inimigo, dificultar o controle e o desenvolvimento da Op e atuar sobre os meios navais inimigos, neutralizando suas ações;
- c) dificultar ou impedir o inimigo de realizar o movimento navio-para-terra;
- d) sustar o apoio de fogo naval à operações; e
- e) impedir a conquista e a consolidação da cabeça-de-praia.

## 2.6.2 Na Defesa do Litoral

Esse tipo de defesa necessita de uma grande e íntima coordenação entre as forças navais, terrestres e aéreas para que operações conjuntas sejam facilitadas, em virtude da proximidade do vetor naval inimigo com a faixa litorânea, devendo, por isso, ser priorizado o fator tempo e mobilidade dos subsistemas de armas. Logo, se fazem necessários equipamentos modernos.

---

<sup>4</sup> Área determinada numa costa defendida, que quando conquistada e mantida, proporciona espaço de manobra necessário para operações em terra e assegura o desembarque contínuo de tropas e equipamentos.

<sup>5</sup> Componente da estrutura de um sistema de Artilharia de Costa, encarregado da vigilância da área marítima sob sua responsabilidade, do recebimento e difusão do alerta de aproximação de incursões e, ainda, do acionamento e controle dos sistemas de armas .

Se o inimigo estiver próximo à região litorânea, existe uma grande possibilidade de ele executar operações anfíbias. Para isso, é imprescindível uma eficiente integração da FNC com a FTC enquadrada naquela defesa, o que requer o emprego de tecnologias avançadas nos meios de comunicações. Por sua vez, a FTC empregará a Artilharia de Costa, que além de intervir em operações anfíbias, poderá, ainda, defender importantes áreas ou instalações próximas à faixa litorânea, destruindo, neutralizando ou impedindo ataques realizados por belonaves<sup>6</sup> inimigas.

A A Cos na defesa do litoral deverá impedir ou neutralizar os ataques a portos ou áreas marítimas restritas ou de grande importância econômica ou bélica.

### **2.6.3 Na Defesa de Costa**

Neste tipo de operação, a artilharia de costa atuará, basicamente, sobre a área adjacente ao litoral e terá sua eficácia dependente da capacidade de controlar a área marítima. Em consequência, deverá atacar o inimigo, se possível, antes que ele sequer se aproxime.

A natureza da ameaça naval determinará a intensidade e extensão do emprego da Artilharia de Costa neste tipo de operação, uma vez que, quanto maior for a capacidade de buscar, localizar e engajar o inimigo a longa distância do litoral, menor será a necessidade de empregar meios na defesa localizada.

É imprescindível que os sistemas de armas da A Cos na defesa de costa tenham nível tecnológico no mínimo igual ao do inimigo, pra que possa haver efetividade em seu emprego. Este sistema deverá engajar o inimigo desde o mais longe possível, empregando para isso um sistema de vigilância baseado em sensores (radares) e utilizando uma combinação de armas, desde mísseis, em um primeiro momento, até foguetes e/ou canhões, posteriormente em áreas mais próximas ao litoral.

Levando em consideração a atuação do inimigo em um combate moderno, operações de guerra eletrônica (GE) deverão ser desencadeadas pelo inimigo, a fim de dificultar ou até mesmo impedir a coordenação das forças para o estabelecimento de uma defesa de costa. A fim de contrapor tais medidas, deverá haver restrições de comunicações e, principalmente, de emissões eletromagnéticas.

---

<sup>6</sup> Denominação genérica atribuída, em defesa costeira, a qualquer navio de guerra.



#### 2.6.4 Na Defesa de Hidrovias Interiores

A Artilharia de Costa pode realizar também a defesa de hidrovias interiores, com a finalidade de interditar áreas fluviais ao poder naval inimigo em prol de nossas operações, por meio de operações de defesa de áreas ou pontos críticos em rios e lagos e operações de bloqueio. O Brasil possui importantes hidrovias, fato que implica na necessidade de A Cos.

As operações de defesa de áreas ou pontos críticos em rios e lagos têm a finalidade de impedir ou neutralizar o ataque inimigo realizado por embarcações, navios, grupos de desembarque e outros meios navais que tenham como objetivo destruir, neutralizar ou conquistar essas áreas ou pontos críticos.

As operações de bloqueio em hidrovias interiores são caracterizadas pelo efetivo exercício de controle sobre determinadas áreas, visando impedir ou dificultar o trânsito de belonaves inimigas em uma área específica.

São empregados vários meios para realizar com eficiência a defesa de hidrovias interiores, entre eles, sensores, minas, aeronaves, embarcações e até mesmo forças terrestres, onde se enquadram os elementos da Artilharia de Costa, que são essenciais para bater os alvos desde o mais longe possível.

#### 2.7 CLASSIFICAÇÃO ATUAL DA ARTILHARIA NA DEFESA COSTEIRA

Para empregar a artilharia na defesa da costa e do litoral, faz-se necessário o conhecimento das armas existentes e suas classificações. A artilharia classifica-se, quanto ao tipo, em:

- a. mísseis;
- b. foguetes; e
- c. canhões.

Em se tratando do meio de transporte orgânico, a A Cos pode ser classificada como:

- a. Auto-rebocada (AR) - material tracionado por viatura.
- b. Autopropulsada (AP) - material montado sobre viatura.

A A Cos pode, ainda, ser transportada por meios não orgânicos, como rodovias, ferrovias, pelo ar (aerotransportada ou helitransportada) ou hidrovias.

Quanto ao alcance útil, a A Cos pode ser classificada em:

- a. curto alcance - até 25 km;
- b. longo alcance - além de 25 km.

### 2.7.1 Canhões



**Figura 2** – Canhão FH 70 na posição de tiro

**Fonte:** <<http://www.mil.ee/index.php?menu=varustus&sisu=155mm>>

Caracteriza-se pelo fato de sua munição não possuir sistema de autopropulsão e sistema de guiamento. Sua trajetória balística é do tipo direto. Como exemplo, temos o Canhão FH 70, mostrado na Figura 2.

Pelo seu calibre, os canhões podem ser classificados em:

- a. leves - até 120 mm, inclusive;
- b. médios - acima de 120 até 160 mm, inclusive; e
- c. pesados - acima de 160 mm.

### 2.7.2 Foguetes



**Figura 3** – Sistema ASTROS HAWK

**Fonte:** <[http://www.defesabr.com/Eb/Astros\\_Hawk\\_Sistema.jpg](http://www.defesabr.com/Eb/Astros_Hawk_Sistema.jpg)>

Segundo o Manual Escolar da EsACosAAe, MEB-4: Mísseis (2004, p. 2-1), foguetes podem ser definidos como “Engenho autopropulsado, cuja trajetória não pode ser modificada

após seu lançamento, que pode ter a finalidade de causar danos (para fins militares).” Como exemplo, podemos citar o Sistema ASTROS HAWK, mostrado na figura 3.

### 2.7.3 Mísseis



**Figura 4** – Lançadora e o míssil RBS 17

**Fonte:** <<http://www.flickr.com/photos/ahman/441968952/>>

Segundo o Manual Escolar da EsACosAAe, MEB-4: Mísseis (2004, p. 2-1), entende-se por míssil um “engenho autopropulsado e não tripulado que visa causar danos sobre determinado alvo, cuja trajetória pode ser modificada após o lançamento, devido a atuação de um sistema de direção.” Como exemplo, podemos citar o míssil RBS 70, mostrado na figura 4.

Quanto ao alcance, os mísseis podem ser classificados como:

- a. Curto alcance: alcance inferior a 450 km;
- b. Médio alcance: entre 450 e 2300 km;
- c. Alcance Intermediário: entre 2300 e 5000 km;
- d. Longo Alcance:
  - Intercontinental: 5000 a 15000 km; e
  - Global: acima de 15000 km.

Quanto à velocidade, os mísseis são classificados em:

- a. Subsônico: menor que 1 Mach;
- b. Sônico: 1 Mach;
- c. Supersônico: maior que 1 Mach até 5 Mach; e
- d. Hipersônico: maior que 5 Mach.

## 2.8 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Neste capítulo, foram expostos conceitos que servirão de base para o desenvolvimento deste trabalho. O conhecimento das operações realizadas na guerra naval, formas de atuação da A Cos e sua classificação, conforme a doutrina vigente do Exército Brasileiro, são essenciais para o devido entendimento da história da A Cos no Brasil, ameaças navais atuais, materiais de A Cos no mundo, e, especialmente, entender a importância da A Cos como meio de dissuasão.

### 3 A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA ARTILHARIA DE COSTA NO BRASIL

Neste capítulo, será exposta a evolução histórica da Artilharia de Costa no Brasil, a fim de se entender melhor como se chegou à situação atual e de se projetar uma solução para o seu futuro, exposto mais à frente neste trabalho.

#### 3.1 SURGIMENTO DA ARTILHARIA DE COSTA NO BRASIL

De acordo com o livro *Seis Séculos de Artilharia: A História da Arma dos fogos Largos Poderosos e Profundos*, de autoria do Tenente Coronel de Artilharia **J. V. Portella F. Alves**, publicado pela BIBLIEX em 1959, a Artilharia de Costa surgiu no Brasil ainda em 1532 quando a praia de São Vicente, em São Paulo, foi fortificada por ordem de Martim Afonso de Souza, sendo construída a trincheira de Santiago para sua defesa.

Conforme se observa no livro *Canhões Cruzados: Uma Síntese da Artilharia de Costa Brasileira*, de autoria do Coronel de Artilharia **Hugo G. Borges Fortes**, publicado pela BIBLIEX em 2001, percebe-se, porém, que até 1736 não havia no Brasil qualquer unidade de artilharia, sendo os fortes guarnecidos por militares de infantaria treinados para manejar os canhões. Desta necessidade, foi criado o Corpo de Artilharia do Rio de Janeiro, composto de dez companhias, que tinham como missão guarnecer os fortes da cidade do Rio de Janeiro.

Pela Resolução de Consulta do Conselho Ultramarino, de 26 de novembro de 1765, o Corpo de Artilharia do Rio de Janeiro passou a ser denominado Regimento de Artilharia do Rio de Janeiro e recebeu mais três companhias em sua constituição, a fim de atender à demarcação de fronteiras do sul. Os fortes eram mobiliados conforme o Quadro 1 abaixo:

FORTES	PEÇAS	BALAS	FORTES	PEÇAS	BALAS
F. de Santa Cruz	53	2.620	F. da Prainha	4	150
F. de São João	43	2.161	F. da Ilha das Cobras	26	716
F. da Vargem	6	369	F. de Villegaignon	20	1.080
F. da Praia Vermelha	12	211	F. de São Sebastião	24	853
F. da Boa Viagem	10	287	F. da Conceição	36	1.000
F. de Caraguatá	10	426	F. de Santiago	8	27
F. de Santa Luzia	5	28	Nos armazéns	11	18.656
F. de São Januário	11	120	TOTAL	279	28.704

**Quadro 1**

**Fonte:** Canhões Cruzados, p. 22

No século XIX, o então General Mallet elaborou planos e mandou remodelar, construir ou projetar diversas fortificações no território nacional no período de sua administração como ministro do Império, dentre as quais destacam-se:

a) A Fortaleza de Imbuí foi a que recebeu os trabalhos mais importantes de todos os fortes. Foram colocados em sua estrutura os então modernos canhões Krupp de 280 mm e 75 mm, adquiridos da Alemanha;

b) A Fortaleza de São João, que teve levantada uma bateria mascarada<sup>7</sup> que foi denominada “Bateria Marechal Mallet”, na altitude de 70 metros, provida de quatro, então modernos, canhões Krupp de 150 mm C/ 40 tiro rápido; e

c) A Fortificação de Óbidos, que visava defender a parte mais ao norte do país, como o baixo Amazonas, recebeu três baterias, compostas uma de dois canhões de tiro rápido de grosso calibre, outra de quatro canhões de tiro rápido de calibre médio e a terceira de três obuses de grosso calibre.

Durante a Primeira Guerra Mundial, em 26 de outubro de 1916, o Brasil declarou guerra à Alemanha, após submarinos deste país terem afundado navios mercantes brasileiros. A defesa do litoral voltou, então, a receber maior atenção das autoridades brasileiras, devido ao receio de que ameaças navais realizassem novos ataques ao litoral do país. Nesse momento, as unidades que realizavam a defesa das fortificações passaram a receber o nome de Grupo e Bateria de Artilharia de Costa, ao invés de Artilharia de Posição, e mantiveram como distintivo os canhões cruzados.

Nessa ocasião, foi também criado pelo Decreto nº 12.502, de 06 de junho de 1917, o 1º Distrito de Artilharia de Costa (1º DAC), que viria a ser comandado por oficiais gerais oriundos da arma de artilharia. Este Distrito estaria subordinado diretamente ao Ministro da Guerra e seria responsável pela defesa fixa da entrada da cidade do Rio de Janeiro e das suas proximidades. Para cumprir esta missão, o 1º DAC foi dividido em dois setores, o de leste e o de oeste, ficando com a seguinte organização apresentada no Quadro 2:

---

<sup>7</sup> Canhões em posições ocultas para aumentar a eficácia e diminuir o risco de danos por bombardeamento naval.

No setor Leste, sede em Niterói	1º Grupo de Artilharia de Costa Sede: Fortaleza de Santa Cruz	1ª, 2ª e 3ª Baterias - Fortaleza de Santa Cruz
	2º Grupo de Artilharia de Costa Sede: Forte Imbuí	4ª Bateria - Forte São Luís (Pico) 5ª Bateria - Forte Imbuí
	6ª Bateria Isolada de Artilharia de Costa (Macaé) Sede: Forte Marechal Hermes	
No setor Oeste, sede no Rio de Janeiro	3º Grupo de Artilharia de Costa Sede: Fortaleza de São João	7ª Bateria - Forte da Laje 8ª, 9ª e 10ª Baterias - Fortaleza de São João
	4º grupo de Artilharia de Costa Sede: Forte de Copacabana	11ª Bateria - Forte do Vigia (Leme) 12ª Bateria - Forte de Copacabana

**Quadro 2**

**Fonte:** Canhões Cruzados, p. 139.

Meses após a criação do 1º DAC, foram criados mais quatro Distritos de Artilharia de Costa, pelo Decreto nº 12.701, de 07 de novembro do mesmo ano. A composição dos Distritos ficou da seguinte maneira, conforme observa-se no livro *Canhões Cruzados: Uma Síntese da Artilharia de Costa Brasileira* (**Hugo G. Borges Fortes**, BIBLIEX, 2001):

- a) 2º Distrito de Artilharia de Costa - Litoral Norte, composto por:
  - 1º Grupo - 1ª e 2ª Baterias - Forte de Óbidos (antigas 1ª e 2ª Baterias do 4º BA de Posição); e
  - 2º Grupo, 3º Grupo e 4º Grupo - Não foram organizados.
- b) 3º Distrito de Artilharia de Costa - Litoral Nordeste, composto por:
  - 1ª Bateria (antiga 1ª Bateria Provisória) em Fortaleza (CE);
  - 2ª Bateria (antiga 2ª Bateria Provisória) em Natal (RN);
  - 3ª Bateria (antiga 3ª Bateria Artilharia de Posição) no Forte do Brum, Recife (PE);
  - 4ª Bateria (antiga 4ª Bateria Provisória) em Cabedelo (PB).
- c) 4º Distrito de Artilharia de Costa - Litoral Centro-Leste, composto por:
  - 1ª Bateria (antiga 3ª Bateria Provisória) em Maceió (AL); e
  - 2ª Bateria (antiga 5ª Bateria/4º BA de Posição) no Forte São Marcelo, Salvador (BA).
- d) 5º Distrito de Artilharia de Costa - Litoral Sul, com sede em Santos (SP) e composto por:
  - 1º Grupo - 1ª, 2ª e 3ª Baterias - na Fortaleza de Itaipu, São Vicente (SP);
  - 4ª Bateria Isolada (antiga 4ª Bateria/3º BA de Posição) no Forte da Ilha do Mel, Paranaguá (PR);
  - 2º Grupo - 5ª Bateria - no Forte Marechal Luz, São Francisco (SC); e
  - 6ª Bateria Isolada (antiga 5ª Bateria/3º BA de posição).



**Figura 5** – Peça de Artilharia de Costa no Forte Mandiba

**Fonte:** <<http://www.novomilenio.inf.br/guaruja/gfotos/gh031b2.jpg>>

Essa organização durou pouco tempo, pois, dois anos depois, em 18 de junho de 1919, foi estabelecida, pelo Decreto nº 13.651, outra organização para o 1º DAC. Agora o 3º Grupo, que antes guarnecia a Fortaleza de São João, virou o 2º Grupo, as Baterias 12ª, 11ª e 1ª/4º GACos, 7ª, 4ª, 5ª e 6ª viraram, respectivamente, as seguintes Baterias Isoladas: 1ª Forte de Copacabana, 2ª Forte do Vigia, 3ª Forte do Leme, 4ª Forte da Laje, 5ª Forte São Luís, 6ª Forte Imbuí e 7ª Forte Marechal Hermes.

Dois anos após essa última organização, em 1921, por motivos de economia, a constituição do 1º DAC foi alterada novamente, quando pelo Decreto nº 15.235, de 31 de dezembro, as doze baterias existentes foram reduzidas a oito, sendo extintas a 3ª, a 8ª, a 11ª e a 12ª, dos fortes do Leme, de Paranaguá, São Marcelo e do Brum, respectivamente.

### 3.2 CRIAÇÃO DA ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA

De acordo com a matéria *Origens da EsACosAAe*, de autoria do Cel Art R/1 **Hugo Guimarães Borges Fortes**, publicada na revista *EsACosAAe – C Instr A Cos/1934 Edição Comemorativa – Jul 2004*, a Escola de Artilharia de Costa, inicialmente chamada de Centro de Instrução de Artilharia de Costa (CIAC), surgiu no ano de 1934, ano em que iniciava no Brasil a Missão Militar Norte-Americana (MMNA), que tinha por objetivo orientar o ensino na Escola Técnica do Exército (ETE), que era destinada a formação de engenheiros militares, e em um centro de estudos da defesa de costa, onde seriam formados militares habilitados para guarnecer as fortalezas e nelas utilizar os materiais de artilharia.

A Escola de Artilharia de Costa tinha por objetivo aperfeiçoar os oficiais e sargentos que serviam nas unidades de artilharia de costa, formar sargentos de artilharia de costa e



estudar e ensaiar, mediante diretrizes organizadas pela Inspetoria de Defesa de Costa e submetidas à aprovação do Estado Maior do Exército, quaisquer medidas de caráter técnico de emprego da artilharia de costa, ou de instrução, que implicassem melhorias para a artilharia de costa.

Os cursos ministrados aos oficiais receberam as seguintes designações:

- a) Categoria A: para primeiros tenentes e capitães; e
- b) Categoria B: para oficiais superiores (majores e, excepcionalmente, tenente coronéis).

Os cursos ministrados nesse estabelecimento de ensino passaram a ser definidos como de especialização para oficiais e de especialização e aperfeiçoamento para graduados e, em 1935, passou a funcionar, também, o curso de formação de sargentos. Nestes cursos ensinava-se o conhecimento teórico e prático sobre técnica e emprego da Artilharia de Costa, preparação das baterias para o combate e conduta e direção do tiro durante a ação contra belonaves inimigas, entre outros assuntos.

Os novos métodos de tiro impuseram a criação de novos cursos de especialização de graduados para operarem telêmetros no levantamento de alvos e para elaboração de boletins meteorológicos com as aparelhagens da época. Surgiram, então, o curso de telêmetro-estereoscópico, criado em 1937, que funcionou para subalternos até 1940; um curso de meteorologia prática, com a preparação do Serviço Meteorológico Militar, aprovado e posto em prática em 1935; e, em 1938, criou-se o curso especializado sobre aparelhagem de direção de tiro.

Em 1939, o CIAC passou a denominar-se Escola de Artilharia de Costa (EAC) e, em 1940, passou a funcionar sobre o controle completo dos oficiais brasileiros, pois os americanos da Missão Militar Norte Americana, que até então ajudavam a conduzir os cursos da Escola, foram embora, devido à mobilização de seu país para a Segunda Guerra Mundial. Em 1941, a Escola funcionou em regime normal pela última vez, devido a iminência do Brasil entrar, também, na guerra.

Este período compreendido entre a criação da Escola de Artilharia de Costa e o início da Segunda Guerra Mundial destaca-se pela importância que teve para a Artilharia de Costa no Brasil, considerado seus “anos áureos”, conforme vemos em trecho do livro *Canhões Cruzados: Uma Síntese da Artilharia de Costa Brasileira*, de autoria do Coronel de Artilharia **Hugo G. Borges Fortes** (2001, 1. Ed, p. 173):

Centro de Instrução de Artilharia de Costa (depois Escola de Artilharia de Costa), cuja atuação, de 1934 até os anos imediatamente anteriores à entrada do Brasil na Segunda Guerra Mundial, proporcionou anos áureos à Artilharia de Costa brasileira em sua existência, tal a nova mentalidade progressista desenvolvida em todas as fortificações e comandos, no afã de empolgar os novos métodos de instrução e processos de tiro divulgados para a real eficiência das unidades.

### 3.3 A ARTILHARIA DE COSTA BRASILEIRA NA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

Após o Brasil entrar efetivamente na Segunda Guerra Mundial, a defesa do litoral cresceu de importância, principalmente devido aos submarinos alemães e italianos, que infestaram nossos mares e passaram a atacar constantemente nossa frota mercante.

A ilha de Fernando de Noronha e o Saliente Nordestino, principalmente, receberam maior atenção devido a sua posição estratégica na guerra e sofreram vigilância ativa e patrulhamento dos mares costeiros ininterruptamente.

Diversos locais, julgados como favoráveis a desembarque, passaram a ser guarnecidos por unidades de artilharia de campanha, associadas à tropa local e pescadores, inteligentemente enquadrados por graduados. Velhas fortificações no Norte e Nordeste serviram como base para essas tropas, que eram praticamente uma força tarefa de infantaria e artilharia.

As principais medidas tomadas para reforçar a Artilharia de Costa existente são relatadas a seguir, conforme extrato do livro *Canhões Cruzados: Uma Síntese da Artilharia de Costa Brasileira*, de autoria do Coronel de Artilharia **Hugo G. Borges Fortes** (2001, p. 186):

Nas barras da Baía de Guanabara e do Porto de Santos atingiram elevado grau de eficiência as medidas tomadas nas fortalezas e fortes existentes, reforçando-se o efetivo dos grupos ou baterias que os guarneciam e redobrando-se os cuidados com o armamento e outros meios de defesa. No litoral sul, foram novamente guarnecidos o Forte da Ilha do Mel, em Paranaguá, e Marechal Moura, em Naufragados, próximo de Florianópolis, bem como teve aumento o efetivo do Forte Marechal Luz, de São Francisco do Sul, apesar do armamento antiquado de que eram dotados e da deficiência de seus aquartelamentos. Para outros pontos, como Itajaí, Imbituba, Laguna, Tramandaí e Rio Grande, foram enviados baterias e grupos de artilharia de campanha.

### 3.4 SURGIMENTO DA ARTILHARIA DE COSTA MÓVEL



**Figura 6** – Canhão Vickers Armstrong

**Fonte:** <<http://www.mikrus.com.br/~classe35/canhaoart.JPG>>

A maior evolução advinda da Segunda Guerra Mundial para a Artilharia de Costa nacional foi a criação da Artilharia de Costa Móvel, possível graças a aquisição feita ao Governo dos Estados Unidos de canhões de calibres de seis e sete polegadas (152,4mm e 177,8mm), como o Canhão Vickers Armstrong, mostrado na Figura 6, que mobiliavam originalmente fortificações do Panamá. Sua constituição ficou sendo a seguinte:

- a. O 1º Grupo Móvel de Artilharia de Costa (1º GMAC) foi criado pelo Decreto-Lei nº 4.074, de 31 de janeiro de 1942, com destino à guarnição de Fernando de Noronha, sendo composto por duas baterias de dois canhões de 152 mm e uma seção de modernos projetores *Sperry*. Sua missão era defender a ilha de Fernando de Noronha-PE contra o desembarque de tropas nazifascistas, além de auxiliar na vigilância do litoral;
- b. O 2º e o 3º GMAC, a serem organizados na capital federal, foram criados pelo Decreto-Lei nº 4.441, de 26 de junho de 1942, sendo transferidos posteriormente para Natal-RN e Olinda-PE;
- c. O 4º e o 5º GMAC, foram criados pelos Decretos-Leis nº 4.672 e 4.673, de 9 de setembro de 1942, ficando o 4º em Salvador -BA e o 5º em São Cristóvão-RJ.
- d. O 6º GMAC foi criado pelo Decreto-Lei nº 4.715, de 18 de setembro de 1942, com destino a Praia Grande-SP; e
- e. O 7º GMAC foi criado pelo Decreto-Lei nº 4.714, de 18 de setembro de 1942, ficando sediado em Rio Grande-RS, visando a defender o acesso ao importante porto estadual e à Lagoa dos Patos;

Além dos sete Grupos Móveis de Artilharia de Costa criados, a Artilharia de Costa ainda contava no início de 1943, guarnecendo as fortificações, com os 1º, 2º, 3º e 5º Grupos de Artilharia de Costa, com duas baterias e uma seção extranumerária em cada um; a 1ª Bateria do 4º Grupo (Forte da Laje) e o 6º Grupo (Forte de Coimbra) e as seguintes Baterias Isoladas de Artilharia de Costa (BIAC):

- a. 1ª BIAC e Forte Marechal Hermes – Macaé (RJ);
- b. 2ª BIAC e Forte Barão do Rio Branco – barra do porto do Rio de Janeiro (Setor L);
- c. 3ª BIAC e Forte do Imbuí – barra do porto do Rio de Janeiro (Setor O);
- d. 4ª BIAC e Forte Duque de Caxias – barra do porto do Rio de Janeiro (Setor O);
- e. 5ª BIAC e Forte de Munduba – barra do porto de Santos (SP);
- f. 6ª BIAC e Forte Marechal Luz – São Francisco do Sul (SC);
- g. 7ª BIAC e Forte Marechal Moura – Naufragados (SC);
- h. 8ª BIAC e Forte de Óbidos – Óbidos (PA); e
- i. 9ª BIAC e Forte da Ilha do Mel – Paranaguá (PR).

No ano seguinte à criação dos Grupos Móveis, em 1943, foram criados ainda:

- a. 1ª Bateria Móvel de Artilharia de Costa (BMAC), em 24 de fevereiro, com sede em Belém-PA e composta por três peças de 152 mm.
- b. 13º GMAC, em 2 de abril, com sede em Niterói (RJ), destinado a guarnecer a artilharia ferroviária, era equipado com canhões de 177,8 mm. Recebeu a denominação, em 24 de abril de 1945, de 1º Grupo Ferroviário de Artilharia de Costa. Sua existência foi curta, devido ao seu elevado custo de manutenção e a eliminação do trecho ferroviário em que se deslocava.
- c. 8º GMAC, em 25 de maio, com sede na capital federal. Absorveu o 5º GMAC, que ficou sem efetivo e instalou-se no Leblon.
- d. 12º GMAC, em 20 de julho, que deveria ter sede em Florianópolis, mas acabou indo se organizar em Curitiba para, posteriormente, ocupar Imbituba-SC, dispondo de uma bateria em Laguna-SC, substituindo elementos do III do 1º Regimento Misto de Artilharia, que havia sido transferido para Castro (PR).

No início do ano de 1944, devido à conjuntura internacional, o Governo decidiu por reduzir o efetivo concentrado na Ilha de Fernando de Noronha (PE) e no Nordeste. Em consequência, foi criada a 2ª BMAC, pelo Decreto-Lei nº 6.843, de 9 de maio de 1944, com sede na referida ilha e o 1º GMAC teve sua sede transferida para Vitória-ES.

Com o término da Segunda Guerra Mundial, o litoral brasileiro não corria mais grandes riscos e, em consequência, algumas unidades de artilharia de costa tiveram seus

efetivos reduzidos ou até mesmo extintos. Algumas unidades de artilharia móvel também foram desmobilizadas, objetivando organizar novas unidades para guarnecer antigas fortificações.

Uma das unidades extintas foi a 1ª Bateria Isolada de Artilharia de Costa (BIAC), situada no Forte Marechal Hermes, Macaé-RJ, que tinha os seus canhões em precárias condições e sem possibilidade de se manter em estado de eficiência. Sendo assim, foi criado, pelo Decreto nº 18.101, de 6 de março de 1945, o 10º GMAC, que deveria se instalar no local, tendo apenas a sua 1ª Bateria organizada.

A 7ª e 9ª Baterias Isoladas, que guarneciam o Forte de Naufragados, em Santa Catarina, e a Ilha do Mel, no Paraná, também foram extintas. Manter unidades como essas não era vantajoso, visto que seus aquartelamentos eram distantes das fortificações e as suas manutenções eram caras, além de terem canhões ineficientes e obsoletos.

### 3.5 EXTINÇÃO DA ARTILHARIA DE COSTA BRASILEIRA

A Artilharia de Costa, com este único propósito, já não existe mais no Exército Brasileiro. Sua extinção aconteceu de maneira progressiva, devido à falta de atualização em seus armamentos, levando-os à obsolescência.

O processo de extinção teve como principal componente a falta de uma ameaça real e iminente e a modernização dos combates, com a situação de movimento cada vez mais necessária nos conflitos modernos, tornando os armamentos empregados pelo Exército completamente vulneráveis.

#### 3.5.1 Extinção de Unidades da Artilharia de Costa

Com o passar dos anos, os materiais da artilharia de costa brasileira não sofreram as atualizações necessárias e começaram a se tornar obsoletos, tanto os de grupos fixos quanto os de grupos móveis. Devido a sua obsolescência e devido à diminuição do risco de ataque ao litoral, algumas unidade operacionais da A Cos foram extintas, dentre elas:

- a. O 1º Grupo de Artilharia de Costa, que guarnecia a Fortaleza de Santa Cruz, extinto em 1968;
- b. O 2º Grupo de Artilharia de Costa extinto em 1991, cedendo lugar ao Centro de Capacitação Física do Exército;

- c. O 3º Grupo de Artilharia de Costa, extinto em 1986, dando origem ao Museu Histórico do Exército;
- d. O 6º Grupo de Artilharia de Costa, do Forte Coimbra, deu origem à 3ª Companhia de Fronteira;
- e. O 7º Grupo de Artilharia de Costa Motorizado, de Rio Grande-RS, foi transformado no 6º Grupo de Artilharia de Campanha, em 1971;
- f. A 3ª Bateria de Obuses de Costa, situada no Forte dos Andradas, deu origem à Bateria de Comando da AD da 2ª Divisão de Exército.

No ano de 1980, havia apenas um único Grande Comando de Artilharia de Costa, que passou a ser acumulado à 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea, recebendo, em 1985, a denominação de 1ª Brigada de Artilharia de Costa e Antiaérea, até 1989, quando voltou à sua denominação original. Este Grande Comando enquadrou as três últimas unidades de Artilharia de Costa, 6º e 8º Grupos de Artilharia de Costa Motorizados (GACosM) e a 1ª Bateria do 10º GACosM.

Em 1985, também havia sido criada a 2ª Brigada de Artilharia de Costa e Antiaérea, baseada na Artilharia Divisionária da 2ª Divisão de Exército. Em 1989, foi transformada em 2ª Brigada de Artilharia de Costa, porém, quatro anos mais tarde, em 1993, foi extinta, cedendo seu aquartelamento para a 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea.

### **3.5.2 O Sistema ASTROS II na Artilharia de Costa**

De acordo com a matéria *A longa caminhada da Artilharia de Costa até os dias atuais*, de autoria do Cap Art **Euzimar Knippel do Carmo**, publicada na revista EsACosAAe – C Instr A Cos/1934, Edição nº 6 – Jan 1999, o Sistema ASTROS II, concebido inicialmente para emprego na Artilharia de Campanha, foi empregado em unidades de Artilharia de Costa a partir de junho de 1983, como no 8º Grupo de Artilharia de Costa Motorizado (8º GACosM).

### 3.5.2.1 Especificações Técnicas do Sistema ASTROS II



**Figura 7** – Sistema ASTROS II realizando tiro

**Fonte:** <<http://www.forte.jor.br/tag/avibras/>>

O Sistema ASTROS II, observado na figura 7, é a sigla em inglês de *Artillery Saturation Rocket System*, que quer dizer Sistema de Artilharia de Foguetes de Saturação de Área. De origem nacional, foi desenvolvido pela empresa AVIBRAS Aeroespacial S.A. e é composta das seguintes viaturas:

- a) Lançadora Múltipla Universal (AV-LMU);
- b) Unidade de Controle de Fogo (AV-UCF);
- c) Viatura Remuniciadora (AV-RMD);
- d) Viatura Posto Meteorológico (AV-MET);
- e) Viatura Oficina Veicular Eletrônica (AV-OFVE);
- f) Viatura de Comando e Controle (AV-VCC); e
- g) Posto de Comando e Controle (AV-PCC).

O sistema Lançador Múltiplo de Foguetes ASTROS II foi fabricado no início da década de 1980 para suprir a necessidade de um sistema de saturação de área versátil, multicalibre, capaz de atingir alvos de grandes dimensões a grandes distâncias.

Já foi empregado com sucesso em combate, tendo seu batismo de fogo na Guerra do Golfo, nas décadas de 1980 e 1990. Hoje está presente nos Exércitos de vários países, como Malásia, Indonésia e Arábia Saudita, além do Exército Brasileiro e também adquirido recentemente pelos Fuzileiros Navais da Marinha Brasileira.

Sua Viatura Básica (AV-VBA) é sobre rodas e blindada. Para isso, conta com chapas de aço de 6 mm de espessura e seus vidros têm 16 mm. Possui ainda um reparo para uma

metralhadora Browning .50 para a defesa próxima e para a defesa passiva, seis tubos de lançadores de granadas fumígenas.

Uma das funções da AV-VBA é transportar a Plataforma Lançadora Múltipla (AV-PLM), cuja finalidade é carregar até quatro contêineres lançadores e realizar o disparo dos foguetes alojados seu interior. Assim, denomina-se Lançadora Múltipla Universal (AV-LMU) o conjunto da AV-VBA com a AV-PLM. Possui as características técnicas especificadas no Quadro 3 abaixo:

Características AV-LMU	
Guarnição	4 militares
Emprego	Coletivo
Peso pronto para o combate	25000 kg
Comprimento	9,5
Altura	3,6
Largura	3,3
Velocidade máxima à frente	100 km/h
Autonomia	550 km (estrada) ou 300 km (qualquer terreno)
Setor de tiro horizontal	1066 milésimos

**Quadro 3**

**Fonte:** AVIBRAS Aeroespacial S.A.

A AV-VBA pode, ainda, carregar o Compartimento de Carga (AV-CCA), que tem por finalidade transportar até oito contêineres lançadores de foguetes. Da mesma forma, o conjunto formado pela AV-VBA e a AV-CCA denomina-se Viatura Remuniadora (AV-RMD), mostrada na Figura 8.



**Figura 8** – AV-RMD realizando o remuniamento de uma AV-LMU

**Fonte:** <<http://viaturasdoeb.blogspot.com/2009/03/viatura-astros-ii-exercito-brasileiro.html>>

Conforme dito anteriormente, esse sistema é capaz de desencadear grande volume de fogos em curto espaço de tempo sobre uma área de dimensões consideradas. Dessa forma, seu emprego poderá ser subestimado se utilizá-lo contra alvos pequenos, como ocorre no tiro de precisão.

Seus contêineres, apesar de descartáveis, são capazes de armazenar e lançar vários



tipos de foguetes, com diferentes calibres, alcance e poder de fogo. A seguir, serão apresentados os foguetes mais empregados pelo Exército Brasileiro:

#### 3.5.2.1.1 Foguete SS-30



**Figura 9** – Foguete SS-30

**Fonte:** <<http://www.avibras.com.br/P/index.asp>>

Características Foguete SS-30	
Calibre Nominal	127 mm
Peso de cada Foguete	66,88 kg
Comprimento Total	2974,5 mm
Tipo de Espoleta	Percutente
Carga Explosiva	6,7 kg de TNT
Alcance Mínimo (nível do mar)	10,1 km
Alcance Máximo (nível do mar)	38,6 km
Quantidade de foguetes por Contêiner	8
Quantidade de foguetes por AV-LMU	32
Área Eficazmente Batida em rajada de uma Bateria a 6 AV-LMU	1,75 km <sup>2</sup>
Cadência de Tiro de cada contêiner	1 tiro a cada ½ s

**Quadro 4**

**Fonte:** AVIBRAS Aeroespacial S.A.

#### 3.5.2.1.2 Foguete SS-40



**Figura 10** – Foguete SS-40

**Fonte:** <<http://www.avibras.com.br/P/index.asp>>

Características Foguete SS-40	
Calibre Nominal	180 mm
Peso de cada Foguete	151,8 kg
Comprimento Total	4244,8 mm
Tipo de Espoleta	Temporizada com carga de ejeção (5 a 200 s)
Explosivo	RDX (1,6 x TNT)
Carga Explosiva	20 submunições de 70 mm cada
Alcance Mínimo (nível do mar)	15,5 km
Alcance Máximo (nível do mar)	34,0 km
Quantidade de foguetes por Contêiner	4
Quantidade de foguetes por AV-LMU	16
Área Eficazmente Batida em rajada de uma Bateria a 6 AV-LMU	1,25 km <sup>2</sup>
Cadência de Tiro de cada contêiner	1 tiro a cada 1 s

**Quadro 5**

Fonte: AVIBRAS Aeroespacial S.A.

3.5.2.1.3 *Foguete SS-60*

**Figura 11** – Foguete SS-60

Fonte: <<http://www.avibras.com.br/P/index.asp>>

Características Foguete SS-60	
Calibre Nominal	300 mm
Peso de cada Foguete	576,3 kg
Comprimento Total	5462,7 mm
Tipo de Espoleta	Temporizada com carga de ejeção (5 a 200 s)
Explosivo	RDX (1,6 x TNT)
Carga Explosiva	65 submunições de 70 mm cada
Alcance Mínimo (nível do mar)	20,6 km
Alcance Máximo (nível do mar)	69,9 km
Quantidade de foguetes por Contêiner	1
Quantidade de foguetes por AV-LMU	4
Área Eficazmente Batida em rajada de uma Bateria a 6 AV-LMU	4 km <sup>2</sup>
Cadência de Tiro de cada contêiner	1 tiro a cada 4 s

**Quadro 6**

Fonte: AVIBRAS Aeroespacial S.A.

3.5.2.1.4 *Aspectos positivos e negativos do Sistema ASTROS II*

Como vantagens, destacam-se as seguintes:

- a) Tecnologia nacional;
- b) Reduzida guarnição;

- c) Possibilidade do emprego de diversos calibres;
- d) Saturação de uma área ampla com grande rapidez;
- e) Grande alcance;
- f) Autossuficiente no sistema de comunicações;
- g) Realiza o remuniamento de forma rápida; e
- h) Grande mobilidade.

Porém, têm-se as seguintes desvantagens:

- a) Elevado custo da munição;
- b) Estrutura logística complexa da munição;
- c) Grande assinatura do foguete, podendo denunciar a posição da Lançadora; e
- d) Pode não bater eficazmente alvos de dimensões reduzidas.

### 3.5.2.2 Criação do 6º GLMF/CIF

O Sistema ASTROS II passou a ser dotação do 6º Grupo de Artilharia de Costa Motorizado (6º GACosM) em Praia Grande – SP, 8º GACosM, em Niterói – RJ e 1ª/10º GACosM, em Macaé – RJ, além de ser utilizado também por duas unidades de Artilharia de Campanha, a 1ª Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes (1ª Bia LMF) em Brasília – DF e a 3ª Bia LMF em Cruz Alta – RS, somando 20 veículos AV-LMU, 10 AV-RMD, 2 AV-UCF, 2 AV-OFVE e 2 AV-MET.

Este material utiliza a Diretora de Tiro *FIELD GUARD*, desenvolvido pela própria AVIBRAS Aeroespacial S.A., criadora do ASTROS II, em parceria com o grupo suíço Contraves, sendo 80 % do material nacionalizado e em uso nas unidades. Além dele, o 6º GACosM chegou a realizar testes com um radar civil chamado Furuno em exercícios com a Marinha do Brasil, obtendo resultados muito bons. Porém, para a devida utilização, o radar deveria ser militarizado.

Depois de uma série de estudos, porém, chegou-se à conclusão de que este material não seria o mais adequado para ser utilizado pela Artilharia de Costa. Um estudo realizado pelo Gen Bda Sinclair James Mayer, oriundo da arma de Artilharia, critica a utilização deste material na Artilharia de Costa, enumerando uma série de fatores que embasam sua visão.

De acordo com ele, o ASTROS II na defesa do litoral, conforme mostra a figura 12, estaria sendo privado de utilizar todo o seu potencial e abrindo mão de grandes possibilidades de uso como sistema de apoio de fogo de superfície, além de gastar recursos enormes para treinar algo que tem muito pouca probabilidade de acontecer, pois o sistema de defesa de

costa possui vários subsistemas complexos, tais como a busca, a detecção, a identificação, o acompanhamento e o engajamento de alvos navais.



**Figura 12** – Sistema ASTROS II na defesa de litoral

**Fonte:** <[http://www.defesabr.com/Eb/AstrosII\\_Sistema\\_Litoral.jpg](http://www.defesabr.com/Eb/AstrosII_Sistema_Litoral.jpg)>

A missão de atingir belonaves no mar azul<sup>8</sup>, pertence à Marinha e a Aeronáutica, sendo a força terrestre responsável pela parte do desembarque anfíbio e na organização/consolidação de uma cabeça de praia e, para tanto, não se torna necessário o emprego de uma artilharia especializada em defesa de costa, podendo praticamente qualquer material da Artilharia de Campanha abater tal alvo.

Além desses aspectos citados anteriormente, existem as considerações técnicas, como, por exemplo, a necessidade de utilização de radares sofisticados e caros para que possam fornecer dados rapidamente e com precisão. Por ser um sistema de saturação de área, o ASTROS II exige um volume de munição extremamente alto para neutralizar alvos navais, o que seria mais efetivo se realizado por mísseis antinavio, ou mesmo por canhões.

Nos anos de 2003 e 2004, a 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea (1ª Bda AAAe) realizou um diagnóstico do material ASTROS II e chegou a conclusões preocupantes. A manutenção do armamento era mal feita e, muitas vezes, equivocada, resultando em danos para o material, gerando uma quantidade de materiais indisponíveis e “fora do feixe” muito maior do que o aceitável. A dispersão do ASTROS II pelo território nacional e a falta de recursos contribuíam para essa dificuldade.

A utilização do ASTROS II para tiro real no território nacional vinha sendo bastante dificultada, devido a restrições de organismos ligados à preservação ambiental, o incremento

---

<sup>8</sup> Oceano aberto, longe da costa.

dos corredores aéreos, a urbanização nas proximidades das áreas de instrução do Exército, além de outros fatores.

O Campo de Instrução de Formosa (CIF) é o único campo de instrução do Exército que atende, quase sem restrições, o preparo com o sistema ASTROS, explorando todas as suas possibilidades. É possível atirar com o foguete de menor calibre (Foguete SS-30), na faixa de seu alcance mínimo, que seria em torno de 13 km ou com o subcalibre para adquirir experiência com o material, mas como diz o, então, Gen Bda Sinclair James Mayer em dissertação sobre a centralização do sistema ASTROS II em Formosa-GO, quando era Comandante da AD/1:

Penso que o sistema deve ser exaustivamente testado, na plenitude das suas possibilidades, preparando guarnições para interagir com os diferentes subsistemas que o compõem (logística, comando e controle etc) utilizando os diferentes tipos de munições, que é o agente ativo do sistema de armas, de forma a oferecer ao Exército um sistema de apoio de fogo confiável, de grande capacidade e de extrema flexibilidade, pronto a atuar dentro de vários dos cenários propostos pelas hipóteses de emprego, com elevado grau de dissuasão.

Em 2003, a 1ª Bda AAAe, que enquadrava as OM de Artilharia de Costa, propôs ao Estado Maior do Exército a extinção das unidades de costa e a centralização das viaturas do sistema ASTROS II, organizando um Grupo de Lançadores Múltiplos de Foguetes (GLMF), com sede em Formosa – GO, onde o material poderia ser amplamente empregado e estudado. O mesmo aconteceria com as subunidades dotadas do material no CMS e no CMP, que também passariam a integrar o GLMF, possibilitando a constituição de três baterias ASTROS II.

Atualmente, o 6º GLMF/CIF, designação da unidade criada pelo Comandante do Exército mediante a portaria nº 617, de 24 de setembro de 2004 é uma realidade e teve batismo de fogo em 31 de dezembro de 2004 e, desde então, vem recebendo significativos recursos para a sua completa implantação.

A Unidade tem a finalidade de centralizar a operação, a gestão da manutenção e o desenvolvimento da doutrina de emprego de todo o material ASTROS da Força Terrestre. Por suas características peculiares, também recebeu o encargo de realizar quase todo o ciclo da atividade logística de manutenção dentro do quartel, além de ter estruturado o Centro de Instrução de Artilharia de Foguetes (CI Art Fgt) com a tarefa de trabalhar na formulação e aperfeiçoamento da doutrina de emprego e especialmente, na formação dos recursos humanos.

### 3.6 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Durante a 2ª Guerra Mundial houve um grande avanço e atualização nos armamentos de Artilharia de Costa e de Artilharia de Campanha voltados para a defesa do litoral, impulsionados pela necessidade da situação de conflito, caracterizando o período como áureo para este seguimento da Artilharia. Pouco tempo após o conflito, porém, a inexistência de uma ameaça real fez com que aos poucos os materiais fossem se tornando mais obsoletos e desatualizados e as unidades de Artilharia de Costa foram sendo extintas.

Atualmente, não existem unidades de Artilharia de Costa no Brasil, somente as unidades de Artilharia de Campanha e Antiaérea. Os militares ainda especializam-se na EsACosAAe em Artilharia de Costa, mas sem nenhum material específico e sem unidade específica para se servir, estando o conceito de Artilharia de Costa praticamente extinto no país, o que é uma grande preocupação, tendo em vista os 7.367 km<sup>2</sup> de área de nosso litoral. Observa-se que, ao longo da história, a faixa litorânea brasileira esteve sempre defendida com armas modernas, o que não ocorre na atualidade.

## 4 A AMEAÇA NAVAL

É importante, em um conflito, conhecer as possibilidades do seu inimigo, como disse o famoso pensador Chinês Suz Tzu no livro *A Arte da Guerra*, escrito no século IV a.C.:

Se você conhece o inimigo e conhece a si mesmo, não precisa temer o resultado de cem batalhas. Se você se conhece, mas não conhece o inimigo, para cada vitória ganha sofrerá também uma derrota. Se você não conhece nem o inimigo nem a si mesmo, perderá todas as batalhas.

A Artilharia de Costa tem como inimigo a Ameaça Naval, que será tratada com maiores detalhes neste capítulo.

### 4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O poder militar de cada país varia de acordo com o grau de importância que se dá à defesa, com a quantidade de recursos investidos nesse ramo e, principalmente, com o poder aquisitivo que a nação dispõe para tal. Com os meios navais não é diferente. Observa-se grande disparidade em qualidade e quantidade de equipamentos bélicos navais entre as maiores potências bélicas mundiais e os países em desenvolvimento.

A doutrina de emprego, porém, difere muito pouco entre esses países, e mesmo os que não possuem equipamentos mais avançados estão constantemente se atualizando com as inovações técnicas e táticas difundidas por potências hegemônicas que se envolvem constantemente em conflitos e possuidoras das principais indústrias bélicas, tornando todos esses países ameaças em potencial em caso de guerra.

Ao se falar em soberania na costa brasileira, é importante conhecer suas divisões de acordo com os padrões internacionais, os direitos de cada nação, bem como saber o que configura uma ameaça a esta porção do território. É importante traçar um perfil da ameaça naval a que a defesa do litoral terá que fazer frente, onde o foco principal da pesquisa seja uma operação militar onde o Teatro de Operações se estabeleça na costa brasileira.

### 4.2 O MAR TERRITORIAL BRASILEIRO

Para se conhecer o que constitui uma ameaça naval, é importante saber o que se está defendendo. Neste caso, o foco seria o que se denomina mar territorial, que de acordo com a

Convenção das Nações Unidas Sobre o Direito do Mar é uma faixa de águas costeiras que alcança 12 milhas marítimas (22 quilômetros) a partir do litoral de um país, e que são consideradas parte do território soberano do Estado. A largura do mar territorial é contada a partir da linha de base, isto é, a linha de baixa-mar<sup>9</sup> ao longo da costa.

A realização de qualquer atividade não autorizada no mar territorial brasileiro já pressupõe uma ameaça naval, seja por embarcação estrangeira ou por qualquer outra não identificada, que deveria ser melhor controlada em um sistema de defesa conjunto entre Marinha do Brasil, Exército Brasileiro e Força Aérea Brasileira para defesa do litoral, como é feito para defesa contra aeronaves não identificadas pela Força Aérea.

### 4.3 MATERIAIS BÉLICOS DA FORÇA NAVAL

Para traçar o perfil de uma possível ameaça naval que pode fazer frente à defesa do litoral brasileiro, é importante conhecer os meios de que dispõe essa ameaça, onde se pode tomar como referência para fins de estudo a doutrina e os materiais da Marinha do Brasil, equiparada técnica e tecnologicamente às forças navais de países da América Latina.

Geralmente associada a navios, a ameaça naval compreende uma variedade muito maior de meios além dos navios de guerra. Basicamente, a Marinha dispõe de três meios operativos: navais, aeronavais e fuzileiros, que atuam em conjunto nas operações navais de um teatro de operações, visando fazer oposição ao objetivo mais ameaçador à defesa do litoral, o de projetar poder sobre terra por meio de uma operação de desembarque anfíbio.

#### 4.3.1 Força Naval

Basicamente, compõe os principais meios da Armada<sup>10</sup>, contando com navios aeródromos, fragatas, corvetas, submarinos, navios de desembarque de carros de combate, navios de desembarque de doca, navios de transporte de tropa, navios-patrolha, entre muitos outros que não são pertinentes a este estudo específico.

##### 4.3.1.1 Navio-Aeródromo (NAe)

Popularmente conhecido como Porta Aviões, possibilita o transporte de aeronaves

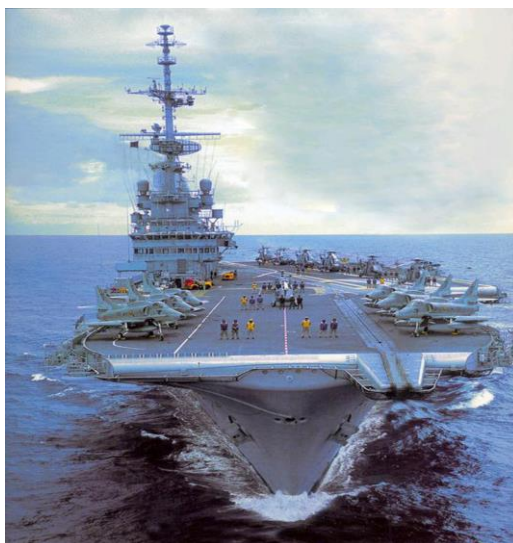
---

<sup>9</sup> Linha da maré mais baixa.

<sup>10</sup> Marinha-de-Guerra.



de asa fixa e asa rotativa. Conforme o Manual de Ensino EB 60-ME-23.003 Emprego da Artilharia na Defesa da Costa e do Litoral (2013, p. A-2), um NAe tem o propósito principal de servir de base aérea móvel. Um NAe como o São Paulo A12, retratado na Figura 13 e Quadro 7, tem o poder de projetar a força aeronaval sobre terra, dando suporte para que as aeronaves realizem ataques próximo ao litoral, dando apoio de fogo aéreo às operações de desembarque anfíbio.



**Figura 13** - Navio Aeródromo São Paulo (A12)  
**Fonte:** <[http://www.defesabr.com/MB/A-12\\_6A4K.JPG](http://www.defesabr.com/MB/A-12_6A4K.JPG)>

Características NAe São Paulo A12	
Deslocamento	30884 t (padrão) 33673 t (plena carga)
Convés de Voo	266 m
Velocidade Máxima	30 nós
Número de Catapultas	2
Capacidade de Transporte de Aeronaves	37 de asa fixa e 2 de asa rotativa
Tripulação	1030 homens (com a ala aérea somam-se 670 homens)

**Quadro 7**

**Fonte:** EB60-ME-23.003

#### 4.3.1.2 *Fragatas (F)*

São os principais navios de guerra de uma esquadra e atuam sempre em uma formação, realizando a proteção mutua durante o combate. Geralmente provém a segurança de navios maiores (capitânia) como o aeródromo ou de valor militar como os que conduzem tropas para desembarque anfíbio. O Manual de Ensino EB 60-ME-23.003 Emprego da Artilharia na Defesa da Costa e do Litoral (2013, p. A-2) diz o seguinte sobre a fragata:

O termo designa alguns navios de escolta oceânica, destinados a dar proteção antiaérea e antissubmarina a comboios navais. Modernamente, as fragatas são usadas na proteção de navios mercantes, de forças navais anfíbias e de navios de reabastecimento.

A classificação de um navio como fragata, nos conceitos modernos, é bastante genérica, podendo não haver muitas diferenças em relação a outros navios classificados como corvetas, cruzadores ou contratorpedeiros. Como exemplo, citamos a Fragata Independência F44 da Marinha do Brasil, mostrada na Figura 14 e no Quadro 8.



**Figura 14** – Fragata Independência (F44) – Classe Niterói  
**Fonte:** <<http://www.naval.com.br/blog/wp-content/uploads/2010/03/F44.jpg>>

Características Fragata Independência F44 – Classe Niterói	
Velocidade	30 nós
Raio de Ação	5300 milhas a 17 nós 4200 milhas a 19 nós 1300 milhas a 28 nós
Armamento	Míssil Antinavio MM-40 EXOCET (Block I) Míssil Antiaéreo ASPIDE 1 Canhão Vickers 4,5 pol (115 mm) com alcance de 22 km 2 canhões antiaéreos Bofors SAK 40 mm/70 Lançadores para torpedos Mk-46 Lançador de foguetes antissubmarino
Helicóptero	1 Westland AH-11A Super Lynx ou 1 UH-12/13 Esquilo

**Quadro 8**

**Fonte:** EB60-ME-23.003

#### 4.3.1.3 Corvetas (Cv)

São navios de guerra de tamanho menor que as fragatas, mas cumprem missões

muito parecidas, com a peculiaridade de atingir locais onde as fragatas, devido ao seu porte, não conseguem chegar, o que torna a Cv uma preocupante ameaça ao litoral. Como exemplo, podemos citar a Corveta Barroso V34 da Marinha do Brasil, ilustrada na Figura 15 e caracterizada no Quadro 9.



**Figura 15** – Corveta Barroso (V34) – Classe Barroso

**Fonte:** <[http://www.mar.mil.br/menu\\_h/noticias/dgmm/imagens/cv\\_barroso\\_principal.jpg](http://www.mar.mil.br/menu_h/noticias/dgmm/imagens/cv_barroso_principal.jpg)>

Características Corveta Barroso V34 – Classe Barroso	
Velocidade	27 nós
Raio de Ação	4000 a 15 nós
Armamento	Mísseis EXOCET mm40 Canhões de 4,5 pol Canhões de 40 mm Torpedos Antissubmarino
Helicóptero	1 helicóptero orgânico

**Quadro 9**

**Fonte:** EB60-ME-23.003

#### 4.3.1.4 Submarinos (*Sub*)

Conforme diz o Manual de Ensino EB 60-ME-23.003 Emprego da Artilharia na Defesa da Costa e do Litoral (2013, p. A-3), submarino é uma embarcação especializada para operar de forma submersa. A força submarina oferece um grande poder de dissuasão no cenário da guerra naval, principalmente contra a presença de determinados navios com elevado valor militar e poucos recursos de proteção orgânicos, como por exemplo, o Navio-Aeródromo.

Os submarinos são capazes de infiltrar tropas especiais no litoral, realizar atividades de guerra eletrônica e afundar navios próximos a áreas portuárias. Tudo isso poderá comprometer o êxito da defesa da costa. Um exemplo de submarino nacional é o Submarino Tamoio S31, representado na Figura 16 e Quadro 10.



**Figura 16** – Submarino Tamoio (S31) – Classe Tupi

**Fonte:** <<http://www.naval.com.br/blog/wp-content/uploads/2012/07/Scorpene-Brasileiro.jpg>>

Características Submarino Tamoio S31 – Classe Tupi	
Velocidade na superfície	11 nós
Velocidade submerso	21,5 nós
Raio de Ação	8200 milhas a 8 nós na superfície 400 milhas a 4 nós submerso
Tripulação	30 homens
Armamento	8 tubos de lançamento de torpedo de 533 mm (21 pol) Transporta 16 torpedos ou minas

**Quadro 10**

**Fonte:** EB60-ME-23.003

#### 4.3.1.5 Navio de Desembarque de Carros de Combate (NDCC)

O NDCC possibilita o desembarque de tropas motorizadas numa praia, sendo de grande importância nas operações de desembarque anfíbio. O NDCC Mattoso Maia G28 é um exemplar brasileiro deste tipo de belonave, representado na Figura 17 e no Quadro 11.



**Figura 17** – NDCC Mattoso Maia (G28)

**Fonte:** <<https://www1.mar.mil.br/sites/www1.mar.mil.br/esquadra/files/mattosomaia.jpg>>

Características NDCC Mattoso Maia G28	
Velocidade na superfície	20 nós
Raio de Ação	16000 a 14 nós
Capacidade de Tropa	400 homens
Armamento	6 canhões de 76 mm Sistema anti-míssil 20 mm Mk15 Vulcan Phalanx
Helicóptero	plataforma
Viatura	500 t

**Quadro 11****Fonte:** EB60-ME-23.0034.3.1.6 *Navio de Desembarque de Docas (NDD)*

De acordo com Manual de Ensino EB 60-ME-23.003 Emprego da Artilharia na Defesa da Costa e do Litoral (2013, p. A-4), NDD tem o seguinte conceito:

Um Navio de Desembarque de Docas (NDD) é uma embarcação militar projetada para oferecer suporte a operações anfíbias como navios de assalto anfíbio. Estes navios transportam embarcações de desembarque até a área de operação, onde podem lançá-las ao mar.

A designação NDD advém de uma doca alagável interna que proporciona o lançamento ao mar de embarcações de desembarque transportadas em seu interior. Em uma operação anfíbia, isto permite que os navios não precisem se aproximar da praia. Como exemplo de NDD, a Marinha do Brasil possui o Navio Ceará G30, mostrado na Figura 18 e Quadro 12.

**Figura 18** – NDD Ceará (G30) – Classe Ceará**Fonte:** < <http://img25.imageshack.us/img25/5996/ndd1024c2.jpg>>

Características NDD Ceará G30 – Classe Ceará	
Velocidade na superfície	22,5 nós
Raio de Ação	10000 a 18 nós
Tripulação	345 homens
Capacidade de Tropa	500 homens
Armamento	6 canhões de 76 mm
Helicóptero	plataforma
Capacidade de Transporte	21 Embarcações de Desembarque de Viatura e Material ou 6 Embarcações de Desembarque de Viatura e Material e 3 Embarcações de Desembarque de Carga Geral

**Quadro 12****Fonte:** EB60-ME-23.0034.3.1.7 *Navio-Transporte de Tropas (N Tr T)*

Possibilita o desembarque de tropas de fuzileiros navais no litoral, sendo de grande importância nas operações anfíbias. A Marinha do Brasil dispõe do Navio Ary Parreiras G21, ilustrado na Figura 19, cuja capacidade de tropa é de 497 militares em situação padrão, até 1972 militares em sua carga máxima.

**Figura 19** – Navio-Transporte de Tropas Ary Parreiras (G21)**Fonte:** <<http://www.naviosbrasil.com.br/ngb/A/A106/A106-f38.JPG>>4.3.1.8 *Navio-Patrolha (N Pa)*

Essa ameaça possibilita o patrulhamento do litoral, em áreas que os navios maiores não conseguem percorrer, sendo de grande importância mesmo nos tempos de paz para garantia da soberania nacional na região do mar territorial. São fugazes e possuem grande autonomia de combustível. Como Exemplo, citamos o Navio Grajaú P40, ilustrado na Figura 20.



**Figura 20** – Navio-Patrolha Grajaú (P40) – Classe Grajaú  
**Fonte:** <<http://naviosbrasileiros.com.br/ngb/G/G038/G038-f04.jpg>>

### 4.3.2 Força Aeronaval

Os meios aeronavais são considerados grandes ameaças devido à capacidade de projetarem poder sobre a terra. São basicamente divididos em aeronaves de asa fixa e asa rotativa.

#### 4.3.2.1 Aeronaves de Asa Fixa

Possibilitam grande apoio de fogo aéreo nas Operações Navais do Teatro de Operações, uma vez que a agilidade dessas aeronaves causa grande dano em um curto espaço de tempo e possibilita a destruição das defesas do litoral inimigas antes de um possível desembarque anfíbio. Na Marinha do Brasil, é composta de aeronaves AF-1/ AF-1A – Skyhawk, ilustrado na Figura 21.



**Figura 21** – Aeronave AF-1 – Skyhawk  
**Fonte:** <<http://www.naval.com.br/blog/wp-content/uploads/2008/08/vf-1.jpg>>

#### 4.3.2.2 Aeronaves de Asa Rotativa

Importantes vetores no apoio a todas as operações marítimas com sua versatilidade, favorecem a proteção aérea da esquadra em deslocamento e transporte de pessoal. Tem possibilidade de adaptar diversos tipos de mísseis e metralhadoras, bem como equipamentos de detecção, além de transportar tropas. A Marinha do Brasil conta com as seguintes aeronaves de asa rotativa: MH-16 Seahawk, SH-3A/B Sea King (retratado na Figura 22), UH-14 Super Puma, UH-15 Super Cougar, AH-11A Super Lynx, UH-12/13 Esquilo e IH-6B Bell Jet Ranger.



**Figura 22** – Aeronaves SH-3 Sea King armado com míssil EXOCET  
**Fonte:** <<http://www.naval.com.br/blog/wp-content/uploads/2008/06/sea-king-exocet.jpg>>

#### 4.4 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

A variedade das ameaças navais citadas neste capítulo representa grande perigo quando empregadas em combate e devem ser combatidas com todos os meios possíveis. A Artilharia de Costa é o elemento da Força Terrestre responsável por fazer frente a este inimigo, empregando diversos tipos de armamento, como canhões, mísseis e foguetes.

Assim, verificou-se neste capítulo a importância de se conhecer o inimigo naval para saber melhor empregar os armamentos disponíveis, que serão apresentados na sequência dessa pesquisa.



## 5 OS MATERIAIS DE ARTILHARIA DE COSTA DA ATUALIDADE

O Conceito de Artilharia de Costa, especializada com este único propósito, não existe mais na maioria dos países. Nos Estados Unidos, por exemplo, esse conceito tornou-se obsoleto ao fim da Segunda Guerra Mundial, devido ao fato de esse ramo da Artilharia usar armamentos em locais fixos, como os fortes, que não condizem com o estilo das guerras atuais, caracterizadas pela mobilidade constante.

O armamento fixo tornou-se incompatível com o contexto atual, em que aeronaves poderiam facilmente abater um armamento desse tipo, além da tecnologia de mísseis e foguetes que atacam a uma distância muito grande e poderiam, também, destruir essas posições.

Para substituir esse armamento antigo, os países mais modernos utilizam foguetes, mísseis e armamentos anfíbios, que cumprem a missão de bater alvos navais e resolvem o problema da mobilidade. Essa função passou a ser cumprida pela própria Artilharia de Campanha, por meio de obuseiros anfíbios ou Lançadores Múltiplos de Foguetes, pela Marinha e Fuzileiros Navais, por meio de mísseis antinavio ou outros armamentos lançados de navios e submarinos, e também pela Força Aérea, com mísseis lançados das aeronaves.

### 5.1 MÍSSEIS ANTINAVIO

Um Armamento que vem sendo bastante empregado ao redor do mundo contra alvos navais é o Míssil Antinavio. Esse material foi idealizado para ser empregado lançado de uma belonave, porém, no decorrer de seu desenvolvimento tecnológico, seu foco de missões vem sendo alterado. Anteriormente, as atividades deste armamento eram desenvolvidas nas águas azuis, mas atualmente, já passou a ser empregado em áreas terrestres adjacentes ao litoral ou não, o que caracteriza o emprego dual deste armamento.

É definido no Manual Escolar da EsACosAAe EB60-ME-23.003 (2013, p. B-4) como um “engenho autopropulsado não tripulado, cuja trajetória pode ser modificada após o lançamento e que tem como objetivo causar o máximo de danos sobre um alvo naval”.

Esses mísseis foram utilizados contra alvos em terra pela Índia em 1973 contra bases navais paquistanesas, utilizando os mísseis STYX; pelo Iraque durante a Guerra do Golfo (1980 – 1988) contra instalações de armazenamento de óleo iranianas situadas próximas ao litoral, utilizando os mísseis EXOCET e, mais atualmente, em 2003, contra alvos terrestres no

Kuwait, em que nenhum dos cinco mísseis lançados foram interceptados pelas defesas norte americanas.

De acordo com a matéria *Mísseis Antinavio* de autoria do 1º Ten Art **David Vieira de Matos Junior**, publicado na revista EsACosAAe – C Instr A Cos/1934 Edição Comemorativa – Jul 2004:

Os mísseis antinavio são capazes de selecionar um alvo em águas congestionadas; detectar e atingir uma belonave ao redor de ilhas, posicionada contra a costa ou parada em um porto; bem como atacar alvos em terra, tais como: unidades de tiro de mísseis costeiras e antiaéreas, estações de radar, complexos industriais, áreas portuárias e bases aéreas. O seu emprego no litoral portanto, abrange toda a cabeça de praia bem como a área terrestre adjacente

Esses mísseis utilizam velocidades consideravelmente elevadas, furtividade (*Stealth*<sup>11</sup>) e agilidade para iludir as defesas inimigas, o que é muito incomum, haja vista que essas características vão de encontro uma com a outra, pois um míssil, ao buscar manobrabilidade e velocidades elevadas, fica com a sua furtividade afetada. Isso acontece porque o míssil, provavelmente, terá dificuldade em voar muito baixo, pois os requisitos aerodinâmicos e o aumento da assinatura térmica, causados por um aumento da velocidade, influenciam negativamente na furtividade do material.

A velocidade um pouco menor, chamada de velocidade subsônica, ou seja, abaixo da velocidade do som, é importante, especialmente nos momentos imediatamente anteriores ao impacto final com o alvo, porque proporciona um tempo maior para que o míssil busque seu alvo. É exatamente nesse espaço de tempo, anterior ao impacto com o alvo, que o armamento deve explorar mais a sua capacidade de manobra, seja contornando ilhas ou sobrevoando terrenos mais irregulares, e para tanto deve saber valer-se dessa sua velocidade subsônica.

Os mísseis supersônicos, ou seja, que ultrapassam a velocidade do som, são muito mais caros, maiores e, para que utilize todo o seu potencial, deve ser empregado em mar aberto, não sendo necessário o seu emprego para defesa de litoral, que é melhor empregado pelos mísseis com velocidade subsônica, devido as características citadas anteriormente, que são a sua capacidade de manobra, furtividade e velocidade suficiente para cumprir sua missão.

A sua capacidade de manobra do míssil de velocidade subsônica é utilizada também para mascarar a posição lançadora do míssil, pois, devido às várias manobras realizadas no decorrer do caminho plataforma – alvo, dificulta-se que o inimigo perceba a real posição de

---

<sup>11</sup> Tecnologia que proporciona ao material uma seção reta radar baixa, diminuindo sua detecção por radares.

ataque. Além disso, é utilizado para realizar ataques sincronizados, utilizando várias unidades de tiro e realizar manobras de reataque, buscando iludir as defesas inimigas.

As Medidas de Proteção Eletrônicas (MPE) complementam a manobrabilidade e a velocidade do míssil, com recursos tais como o “*off set*” (ângulo obtuso); “*Field Of Vision – FOV*” (Campo de Visão) e discriminação espectral, que contribuem para que os mísseis antinavio possam atingir seus alvos sem serem abatidos no meio do caminho.

De acordo com o **Dr James S. Corum**, no texto *O Poder Aéreo Argentino na Guerra das Malvinas/Falklands, Uma Visão Operacional*, mísseis antinavio lançados de plataforma aérea contra ameaças navais foram empregados na América do Sul, na Guerra das Malvinas, pela Força Aérea Argentina (FAA). Nesta ocasião, a FAA dispunha apenas de 5 aeronaves Super Étendard e 5 mísseis antinavio Exocet, que era na ocasião o estado da arte deste armamento. As nações do Mercado Comum Europeu e da OTAN determinaram um imediato embargo ao fornecimento de armas para a Argentina. Em consequência, o envio das aeronaves e dos mísseis foram suspensos pela França. O governo argentino tentou desesperadamente, durante todo o conflito, conseguir mais mísseis Exocet no mercado mundial, sem sucesso, o que ressalta a importância de haver um mercado de produção e desenvolvimento bélico nacional.

Os Mísseis Antinavio tornaram-se um armamento bastante importante para países que possuem um litoral para defender e já são de dotação de vários países ao redor do mundo. Existem vários tipos de Mísseis Antinavio, com vários pesos, tamanhos, velocidades e alcances e, a seguir, realizarei uma exposição desses materiais, tentando explorar suas características:

### 5.1.1 Míssil BRAHMOS

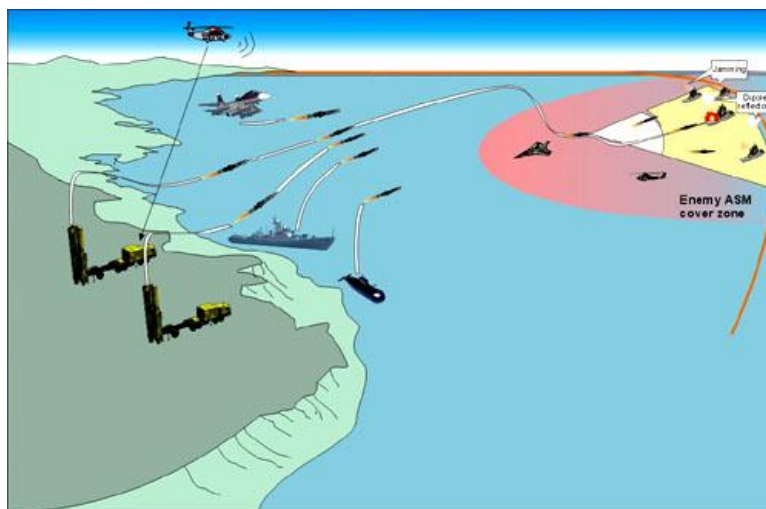
Características Principais	
Origem	Rússia e Índia
Peso	3000 kg
Comprimento	8,1 m
Guiamento	Inercial / atração radar ativa
Velocidade	2,8 Mach
Alcance	290 km

#### Quadro 13

Fonte: EB60-ME-23.003

O Míssil de origem russo – indiana BRAHMOS, mostrado na Figura 23 e Quadro 13, é um míssil extremamente poderoso que atinge a incrível velocidade de Mach 2.8, sendo,

portanto, supersônico, o que torna muito difícil a defesa antimíssil do alvo, por proporcionar muito pouco tempo de reação. O BRAHMOS pode ser lançado de qualquer ângulo, desde lançadores horizontais e verticais, podendo ser utilizado de várias maneiras, sendo lançado tanto de viaturas terrestres para defesa costeira, de navios ou submarinos e pode, também, ser lançado do ar. Para dificultar ainda mais sua percepção, esse armamento pode, ainda, voar a apenas dez metros sobre o mar, técnica conhecida como “*Sea Skimming*”, podendo alcançar altitudes na faixa dos quinze quilômetros de altitude.



**Figura 23** – Míssil Antinavio BRAHMOS

Fonte: <[http://blog.naval.com.br/img/brahmos\\_tactical\\_picture.jpg](http://blog.naval.com.br/img/brahmos_tactical_picture.jpg)>

O míssil tem três sistemas de propulsão: o primeiro, um gerador de gás que impulsiona o míssil, depois, um sistema de combustível sólido que o leva à velocidade de Mach 2 e, por fim, um sistema de combustível líquido para velocidade de cruzeiro até o alvo. Graças ao seu sistema de navegação inercial com três giroscópios e três acelerômetros, o BRAHMOS é uma arma do tipo “*fire and forget*”, que dispensa o guiamento da plataforma lançadora depois do lançamento.

As forças armadas indianas devem adquirir até 1.000 mísseis BRAHMOS nos próximos 10 anos e, até o momento, é o único detentor deste armamento.

### 5.1.2 Míssil EXOCET MM40

Características Principais	
Origem	França
Peso	870 kg
Comprimento	5,8 m
Guiamento	Inercial / atração radar ativa
Velocidade	0,9 Mach
Alcance	4 - 75 km

**Quadro 14**

**Fonte:** EB60-ME-23.003

Possui as versões SS MM38, já descontinuada, para plataformas navais; SS MM40, para plataformas navais ou terrestres; AS AM39 para plataformas aéreas e US SM39, destinadas a plataformas submarinas.

O Míssil Antinavio de origem francesa EXOCET MM40 Block III, mostrado na Figura 24 e Quadro 14, é o mais recente de sua família e ainda encontra-se em fase final de estudos e testes, mas é caracterizado por possuir um alcance muito superior ao de suas versões anteriores. Produzido pela MBDA, ele pode abater alvos navais e terrestres por meio de uma rota pré – programada, e nos momentos finais utiliza um radar ativo para, com o apoio do GPS (*Global Position System*), determinar o alvo.

Além da França, a Grécia, Argentina, Brasil, Alemanha, Chile, Peru e Uruguai são países detentores deste míssil em suas diversas versões.



**Figura 24** – Míssil Antinavio EXOCET MM40 Block III

**Fonte:** <<http://www.naval.com.br/dossie/Niteroi/EXOCET.JPG>>

### 5.1.3 Míssil HARPOON Block 2

Características Principais	
Origem	Estados Unidos
Peso	681 kg
Comprimento	4,6 m
Guiamento	Inercial / atração radar ativa
Velocidade	0,85 Mach
Alcance	124 km

**Quadro 15**

**Fonte:** EB60-ME-23.003

O Míssil Antinavio HARPOON, mostrado na Figura 25 e Quadro 15, desenvolvido originalmente pela McDonnell Douglas dos Estados Unidos da América é, atualmente, produzido pela *Boeing Integrated Defense Systems*. Ele possui várias versões que podem ser lançadas de navio (RGM – 84), aeronave (AGM – 84), submarino (UGM – 84) ou de veículo terrestre (“*Standoff Land Attack Missile*” – *SLAM*). É considerada a versão norte-americana do míssil EXOCET.

Como antinavio, o Harpoon Block 1, antecessor do Block 2, foi testado pela primeira vez em 1972. Sua versão mais recente, mas não homologada, com previsão de término para 2015, possuirá um alcance de aproximadamente 280 km.

Mais de 27 países já o adotam, dentre eles: Canadá, Dinamarca, Alemanha, Grécia, Holanda, Espanha, Portugal, Inglaterra e Estados Unidos.



**Figura 25** – Míssil HARPOON Block 2

**Fonte:** <[http://www.navalhistory.dk/images/Vaaben/Missiler/HarpoonRGM84\\_2.jpg](http://www.navalhistory.dk/images/Vaaben/Missiler/HarpoonRGM84_2.jpg)>

### 5.1.4 Míssil GABRIEL

Características Principais (versão Mk2)	
Origem	Israel
Peso	522 kg
Comprimento	3,4 m
Guiamento	Atração Radar Semi-Ativa e Ótica
Velocidade	0,7 Mach
Alcance	36 km

**Quadro 16**

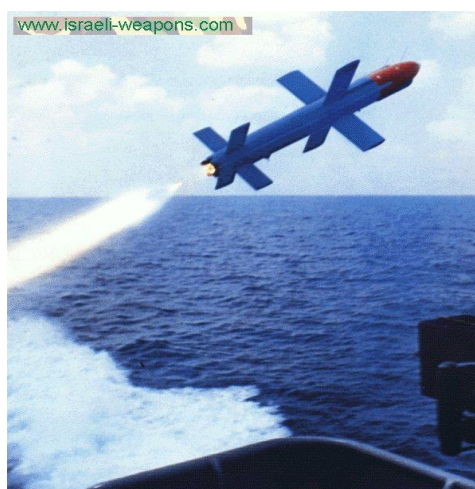
**Fonte:** EB60-ME-23.003

Fabricado pela *Israel Aircraft Industries* (IAI), é um míssil de origem israelense que teve sua primeira versão, Gabriel Mk1, desenvolvida ainda em 1969, empregando guiamento semi-ativo. Foi empregado pela primeira vez em combate na Guerra do Santo Dia, em outubro de 1973, tendo 55 mísseis lançados pela Marinha israelense, com 85% de efetividade e afundando cinco lanchas rápidas de ataque sírias e egípcias e neutralizando outras duas.

O Gabriel Mk2, mostrado no Quadro 16, substituiu o Mk1 em 1976 com melhorias na faixa de alcance e um *seeker*<sup>12</sup> mais preciso. Em 1979 foi desenvolvida versão Gabriel Mk3, mostrado na Figura 26, com *seeker* ativo nas bandas I e J e um seletor de opções para seu guiamento e em 1985 foi desenvolvida a versão Gabriel Mk4 com capacidade de ataque além do horizonte.

Em 2001 a IAI demonstrou interesse em desenvolver uma nova versão de longo alcance que atingiria duzentos quilômetros. Este míssil representa para a Armada Israelense um grande poder de dissuasão, desde seu surgimento e com suas constantes atualizações.

Além de Israel, este míssil é de dotação de países como Chile e Equador.



**Figura 26** – Míssil GABRIEL MK3

**Fonte:** <<http://img408.imageshack.us/img408/8034/gabriel259dc5auf0.jpg>>

<sup>12</sup> Dispositivo de localização do míssil.

### 5.1.5 Míssil Antinavio NSM

Características Principais	
Origem	Noruega
Peso	410 kg
Comprimento	3,95 m
Guiamento	guiamento inercial, GPS e atração passiva por infravermelho
Velocidade	< 1,0 Mach (subsônico)
Alcance	185 km

**Quadro 17**

**Fonte:** Kongsberg Defence & Aerospace (KDA)

O Míssil Antinavio NSM (“*Naval Strike Missile*” – Míssil de Ataque Naval), mostrado na Figura 27 e Quadro 17, é um míssil dual que ataca alvos navais ou em terra produzido por uma empresa norueguesa denominada Kongsberg Defence & Aerospace (KDA), que teve contrato assinado para começar a produção em 2007 e já foi escolhido pela Marinha Real Norueguesa para ser parte das suas fragatas classe “Fridtjof Nansen” e barcos de patrulha do tipo “Skjold”. Seu nome original norueguês é “Nytt sjømålsmissil” que significa “novo míssil de alvos navais”.

Este míssil é o único de quinta geração em ação desde 2007, possui uma ogiva de tecnologia elevada que permite a ele ter uma eficiência igual a outros mísseis muito maiores. Pode ser empregado em águas litorâneas ou em águas azuis, aproveitando-se de sua tecnologia “*Stealth*” que ajuda em sua furtividade, em razão de seus materiais constituintes de última tecnologia.

Ele pode ser lançado de navios, veículos terrestres ou aeronaves e tem a capacidade conhecida como “*Sea Skimming*” que permite que ele voe a alturas muito baixas e próximas ao mar, que combinado com a capacidade de realizar manobras furtivas em sua fase final, antes de atingir o alvo, torna-o quase impossível de ser parado.



**Figura 27** – Míssil Antinavio NSM

**Fonte:** <[http://www.haborumuveszete.hu/rovatok/fegyverek/bombak/nsm\\_070530/nsm.jpg](http://www.haborumuveszete.hu/rovatok/fegyverek/bombak/nsm_070530/nsm.jpg)>



### 5.1.6 Míssil Antinavio Otomat MK2

Características Principais	
Origem	França e Itália
Peso	770 kg
Comprimento	4,5 m
Guiamento	Inercial / atração radar ativa
Velocidade	0,9 Mach
Alcance	150 km

**Quadro 18**

Fonte: EB60-ME-23.003

O Míssil Antinavio OTOMAT MK2, mostrado na Figura 28 e Quadro 18, primeiramente produzido pela empresa Oto – Melara, de origem italiana, e pela empresa Engins Matra, de origem, francesa, é atualmente produzido pela MBDA, que é uma empresa em operações em países como Itália, França e Alemanha.

Esse míssil possui várias versões e vem sendo atualizado ao longo dos anos. Possui uma versão francesa denominada Block I e as outras são italianas, denominadas Block II e Block III, sendo este último adicionado com um novo propulsor inicial. A versão mais recente é a Block IV e, em consequência disso, alguns mísseis de versões passadas serão adaptados para esta que possui um novo radar, novo processador e melhor capacidade para efetuar ataques a alvos costeiros.

Este míssil nunca foi empregado em combate real, mas possui habilidades muito boas, como, por exemplo, ele pode mudar seu percurso em até duzentos graus após lançado, não sendo necessário que sua plataforma lançadora realize muitas manobras para atirar e capacitando que todos os mísseis de uma mesma plataforma atinjam o mesmo alvo em um único ataque. Em consequência disso, não é necessário uma preocupação muito grande em esconder a posição de ataque e favorece a velocidade de ataque.

Uma versão atualizada deste míssil, denominado OTOMACH, que teria uma velocidade de 1,8 Mach foi abandonada, pois não era compatível com a tecnologia “*Stealth*”. Começou, então, o projeto do OTOMAT MK 3 que possuía atualizações em seus radares, utilizaria sistema infravermelho e melhorias a capacidade de atingir alvos costeiros. Seu alcance passaria a ser na faixa de duzentos e cinquenta a trezentos quilômetros, mantendo as mesmas dimensões das versões anteriores, porém utilizando um explosivo menos sensível na ogiva, que manteria os duzentos e dez quilos. Esse míssil chegou a ser testado com sucesso, despertando a atenção da Marinha dos Estados Unidos da América, pois este míssil representava um estágio intermediário entre o HARPOON e o TOMAHAWK. Uma versão

lançada por aeronave chegou a ser estudada, mas sem sucesso, devido à saída dos Estados Unidos do projeto, que resultou em seu cancelamento.



**Figura 28** – Míssil Antinavio Otomat MK2

Fonte: <[http://www.militarium.net/marynarka\\_wojenna/foto/otomat\\_02.jpg](http://www.militarium.net/marynarka_wojenna/foto/otomat_02.jpg)>

Versões deste míssil são utilizadas por Marinhas de vários países dentre os quais destaque: Itália, Líbia, Peru, Venezuela, Egito, Malásia, Bangladesh, Nigéria, Quênia, Arábia Saudita, Iraque e Marrocos. A Itália utiliza este míssil em “*Destroyers*” do tipo “*De La Penne*” e “*Audace*”, fragatas do tipo “*Maestrale*” e “*Lupo*” e corvetas do tipo “*Minerva*”.

### 5.1.7 Míssil RBS 15 Mk3

Características Principais	
Origem	Suécia
Peso	800 kg
Comprimento	4,35 m
Guiamento	Inercial / atração radar ativa
Velocidade	0,8 Mach
Alcance	200 km

**Quadro 19**

Fonte: EB60-ME-23.003

O Míssil Antinavio RBS 15, mostrado na Figura 29 e Quadro 19, de produção Sueca, pode ser lançado de veículos terrestres, de navios, e aeronaves. Desenvolvido pela Saab Bofors Dynamics, possui várias versões, como a RBS 15M, lançada de navio; a RBS 15K para defesa costeira; a RBS 15F, lançado de aeronave; e a RBS 15CD, para exportação para países como a Finlândia, Alemanha, Polônia, Sérvia, Montenegro e Croácia. O RBS 15K MK1, lançado por veículo terrestre utilizado para defesa costeira entrou em ação em 1985

pela Artilharia Real de Costa Sueca, utilizando o veículo sobre rodas conhecido como TEL (“*Transporter – Erector – Launcher*”) que carrega, cada um, quatro mísseis.



**Figura 29** – Míssil Antinavio RBS 15 Mk3  
**Fonte:** <<http://defence-data.com/storypic/rbs15mk3a.jpg>>

Em março deste ano, foi testado o míssil pesado RBS 15 Mk3, desenvolvido em conjunto pela “Saab Bofors Dynamics” e “Diehl BGT Defence”, para engajar, também, alvos terrestres. Este míssil mais recente tem alcance de duzentos quilômetros, é capaz de usar o sistema de guiagem por GPS, além do anterior sistema inercial e atração por radar ativo e passivo. Ele foi adquirido pela Marinha da Alemanha para equipar suas corvetas classe K130 e a Marinha da Polônia o adquiriu para equipar seus navios patrulha classe “*Orkan*”.

A versão RBS 15M Mk1, lançada por navio, e a versão RBS 15K Mk1, de defesa costeira, são idênticos. Ele tem quatro estabilizadores na parte da frente e quatro asas na parte de trás, tem 4,35 m de comprimento, diâmetro de 50 cm e peso total de 790 kg, dos quais 200 são da ogiva com o explosivo. Alterações no percurso são possíveis devido a um “piloto automático” pré-programado com um altímetro via rádio para controle de altura. Seu alcance varia de 10 km até os 100 km, com uma velocidade de 0,8 Mach.

### 5.1.8 Míssil RBS 17

Características Principais	
Origem	Suécia
Peso	48 kg
Comprimento	1,6 m
Guiamento	Laser semi-ativo
Velocidade	> 1,0 Mach (supersônico)
Alcance	8 km

**Quadro 20**

**Fonte:** EB60-ME-23.003

O Míssil Antinavio RBS 17, mostrado na Figura 30 e Quadro 20, é uma adaptação do míssil AGM 114A Hellfire do Exército Norte Americano que atraiu a atenção da Artilharia de Real de Costa Sueca, que procurava por um míssil antinavio de curto alcance para abater embarcações no momento do desembarque e para embarcações de menor porte. Em 1987, um contrato para produção foi assinado, e desde então o armamento encontra-se em condições de ser utilizado.

Projetado para ser lançado de plataforma terrestre, tem como características principais o alto grau de precisão e letalidade de sua cabeça de guerra, elevada probabilidade de sobrevivência do posto de tiro quando em combate, dada a possibilidade de realização de tiros indiretos, viabilizando assim a ocupação de posições de tiro cobertas e abrigadas e grande flexibilidade de emprego, pois trata-se de um míssil portátil que pode ser rapidamente ser desdobrado no terreno por uma guarnição reduzida.

O lançador de solo é, ainda, do tipo “trilho único” e assegura o engajamento do alvo naval em poucos minutos. É adotado por países como Israel, Noruega e Suécia.



**Figura 30** – Míssil Antinavio RBS 17

**Fonte:** <<http://home.swipnet.se/~w-52089/marine/rb17-2.jpg>>

## 5.2 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Esses armamentos de emprego para defesa da costa e do litoral de vários países do mundo demonstram que países com grande faixa de litoral como Noruega e Suécia reconhecem a importância de manter suas fronteiras marítimas protegidas e são possuidores de materiais com tecnologia capazes de causar a dissuasão necessária.

O Brasil, como um país com grande faixa litorânea, poderia utilizar esses países como exemplo, adquirindo armamentos já consagrados ou, ainda, desenvolvendo um projeto nacional, como será tratado no próximo capítulo.

## **6 UMA PROJEÇÃO DE FUTURO PARA A ARTILHARIA DE COSTA NO BRASIL**

Como dito anteriormente, a Artilharia de Costa encontra-se desativada no Brasil atualmente, mas a parte teórica continua sendo ministrada na Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, sem nenhum material específico. O ASTROS II já foi de dotação de Grupos de Artilharia de Costa até ser centralizado no 6º Grupo de Lançadores Múltiplos de Foguetes (6º GLMF) em Formosa - GO e, em caso de necessidade, é um dos materiais que seriam empregados, atualmente, para defesa de nossa faixa costeira.

Como prevê o Manual de Ensino EB60-ME-23.003 Emprego da Artilharia na Defesa da Costa e do Litoral (2013, p. 3-1), o Brasil, em Operações de Defesa de Costa e de Defesa de Litoral, empregaria Operações Conjuntas, com o emprego combinado da Marinha, Exército e Aeronáutica, com a Artilharia utilizando seus obuseiros da Artilharia de Campanha, orgânicos da AD, atirando em navios que se aproximem do litoral, embarcações de desembarque ou Carros-Lagarta Anfíbios (CL Anf). A Artilharia utilizaria também os lançadores de foguetes que são de saturação de área e desempenham muito bem a função de ataque a alvos navais, atingindo alcances maiores.

### **6.1 POSSÍVEIS SOLUÇÕES**

O Brasil deveria, preparando-se para esse cenário, adquirir ou produzir materiais específicos para defesa de costa, próprios para alvos navais. Um material que já foi citado anteriormente neste trabalho com uma série de exemplos em todo o mundo, utilizado principalmente pela Marinha e pela Aeronáutica, são os Mísseis Antinavio. Eles podem ser lançados de navios, submarinos, aeronaves ou veículos terrestres. Estes últimos poderiam ser de dotação da Artilharia na Defesa do Litoral.

#### **6.1.1 Mísseis Antinavio**

O Brasil é um país que se adequa, perfeitamente, à utilização deste tipo de armamento, haja vista que possui uma faixa costeira que, de acordo com o IBGE, se estende pelo Oceano Atlântico, cobrindo 7.367 km<sup>2</sup>, e isso implica na utilização de um sistema de defesa eficiente e moderno, capaz de oferecer uma defesa em toda essa extensão. Conforme dito na revista **Tecnologia & Defesa**, edição Mar – Abr de 2004:

A extensão da costa brasileira e a correspondente Zona Econômica Exclusiva (ZEE), onde o Brasil tem direito de exploração de todas as riquezas vivas e não vivas do solo e subsolo marinhos, constitui uma vulnerabilidade estratégica que não pode deixar de ser levada em consideração pelos responsáveis pelos problemas de segurança do País.

Especialistas afirmam que são necessários pelo menos dois mísseis antinavio para causar efeitos de neutralização satisfatórios em uma belonave inimiga e, também, que a combinação desses mísseis com Artilharia de Saturação de Área (ASTROS II, no caso do Brasil) seria bastante satisfatória, tendo em vista a Operação Leão, do ano 2000, em que a 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea (1ª Bda AAAe) mobiliou e operou, com sucesso, o antigo Grupo de Artilharia de Costa Motorizada (GACosM) dotado do material ASTROS II na região de Marataízes, no litoral capixaba.

### **6.1.2 Projetos Nacionais**

Existe ainda a possibilidade de o Exército Brasileiro produzir um armamento próprio, mas para tanto deveria empregar uma quantidade razoável de recursos.

#### **6.1.2.1 XLF - 40**

A Viatura Blindada Especializada – Lançador de Foguetes X – 40, mostrada na Figura 31, conhecida como XLF – 40, produzida, em 1976, pelo Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento do Exército (IPD) em São Paulo, em parceria com empresas nacionais privadas, como Bernadini, Biselli, Novatração, Scania, Motopeças, D.F.Vasconcelos e Avibrás é um projeto que poderia ser reativado e ser de dotação de Artilharia para Defesa de Litoral, devido à sua mobilidade (aspecto novo que deve ser implantado a Artilharia de Costa) e seu poder de fogo.

O XLF – 40 (X = protótipo; L = lançador; F = foguetes; 40 = denominação do foguete da Avibrás) surgiu aproveitando-se do Carro de Combate Leve M-3 A1 Stuart, que o Exército possuía em grande quantidade, provenientes da Segunda Guerra Mundial. Eles serviam de base, aproveitando seu chassi e caixa de transmissão, mudando os demais componentes do veículo. Recebeu a designação inicial de Carro de Combate Lançador de Foguetes X – 40, sendo alterado para Carro Lançador Múltiplo de Foguetes até chegar a XLF – 40.



**Figura 31** – XLF 40

**Fonte:** <http://mailer.fsu.edu/~akirk/tanks/brazil/Bra-xf-40a.jpg>

Possui os dados técnicos conforme especificados no Quadro 21 abaixo:

Características do XLF -40	
Tipo	Viatura Blindada Especializada – Lançador de Foguetes X-40
Fabricante	Bernadini S/A Indústria e Comércio
Comprimento Total	5,98 m
Comprimento do Foguete	4,45 m
Altura Total	2,54 m
Largura Total	2,74 m
Peso Total (com foguetes)	16.650 kg
Peso dos Foguetes	550 kg
Quantidade de Foguetes por Carro	3
Alcance dos Foguetes	65 km
Guarnição	3 militares

**Quadro 21**

**Fonte:** <<http://www.ecsbdefesa.com.br/fts/XLF40.pdf>>

Composto por uma base montada sobre um rolamento de esferas de um metro e sessenta centímetros de diâmetro, com acionamento de direção mecânico, por engrenagens, podendo utilizar o mesmo mecanismo hidráulico de acionamento da torre e com o acionamento de elevação do lançador também hidráulico. Dispõe de rampas de lançamento para três foguetes X – 40, produzidos pela Avibrás, sendo os mecanismos de direção, sítio e disparo totalmente acionados pelo interior do veículo, comandada em bateria por rádio instalada no carro. O posicionamento do veículo pode ser feito automaticamente por um equipamento denominado TRANSIT, de desenvolvimento nacional, que recebia informações de satélites sobre suas coordenadas na carta.

Para manter a nivelar o veículo para o lançamento, ele dispõe de quatro sapatas hidráulicas, duas traseiras e duas dianteiras, acionadas hidraulicamente pelo atirador. A base de lançamento permite uma rápida mudança de posição de tiro em quase todos os terrenos,



constituindo assim em uma sólida estrutura que permitiria uma elevada precisão e alcance na faixa dos sessenta e cinco quilômetros.

Esse projeto continuou em andamento por mais alguns anos, inclusive após a criação do Centro Tecnológico do Exército (CTEx) em 1979, realizando, inclusive, alguns disparos no Campo de Provas da Marambaia, no Rio de Janeiro, em que realizou disparos para o mar. Aos poucos, porém, ele foi abandonado e apenas um foi construído, pois ele possuía alguns problemas, especialmente em sua plataforma de lançamento, que foi um dos responsáveis por fazer com que o projeto não fosse levado adiante na década de 80.

Este projeto de armamento poderia ser reativado, com as devidas atualizações para que atingisse um alcance maior e transportasse mais foguetes, se possível, implementando-o com tecnologias atuais, buscando inclusive, exportá-lo para outros Exércitos ao redor do mundo. Assim, poderíamos manter ativa a Artilharia de Costa no Brasil, que possui uma história muito longa e muitas capacidades para serem ainda exploradas.

#### 6.1.2.2 *ASTROS 2020*

ASTROS 2020 é um dos sete Projetos Estratégicos em desenvolvimento atualmente no Exército Brasileiro. De acordo com o Escritório de Projetos do Exército (EPEX) ele tem a seguinte definição:

O Projeto Estratégico ASTROS 2020, tem como objetivo dotar o Exército de novos armamentos e munições, com tecnologias militares de ponta que possibilitarão à Força Terrestre dispor de um sistema de apoio de fogo, com capacidade de empregar foguetes guiados e mísseis táticos de cruzeiro com alcance de 300 km.

Ele foi desenvolvido com o objetivo de atender a capacidade de dissuasão extrarregional, que tem sua definição na matéria *Projeto Estratégico ASTROS 2020*, publicada na Edição Nº 217 Especial de Novembro de 2012 da Revista Verde Oliva como sendo:

A capacidade que uma Força Armada tem de dissuadir a concentração de forças hostis junto à fronteira terrestre e às águas jurisdicionais e a intenção de invadir o espaço aéreo nacional, possuindo produtos de defesa e tropas capazes de contribuir para essa dissuasão e, se for o caso, de neutralizar qualquer possível agressão ou ameaça, antes mesmo que elas aconteçam.



**Figura 32** – Míssil Tático MT-300

**Fonte:** <[http://www.defesanet.com.br/site/upload/news\\_image/2012/12/11306.jpg](http://www.defesanet.com.br/site/upload/news_image/2012/12/11306.jpg)>

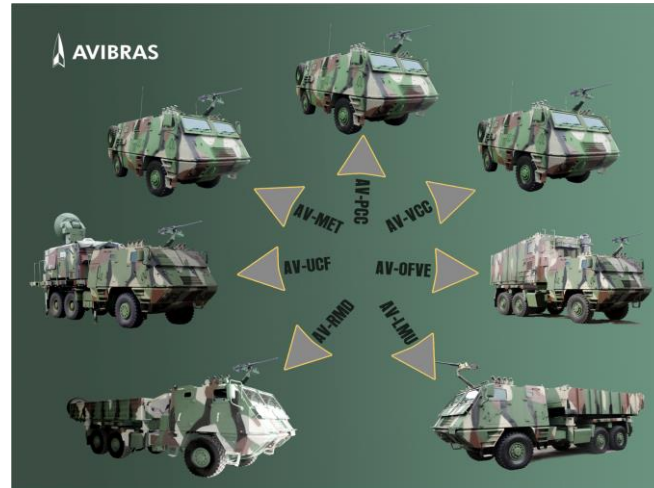
Atualmente, encontram-se em desenvolvimento o Míssil Tático de Cruzeiro AV-MT 300, mostrado na Figura 32, o Foguete-Guiado SS-40 G, mostrado na Figura 33, e as novas viaturas lançadoras, remuniçadoras, de comando e controle, meteorológica e de apoio ao solo, mostrados na figura 34.



**Figura 33** – Foguete Guiado SS-40 G

**Fonte:** <<http://www.defesaaereanaval.com.br/wp-content/uploads/2013/04/SS-40G.jpg>>

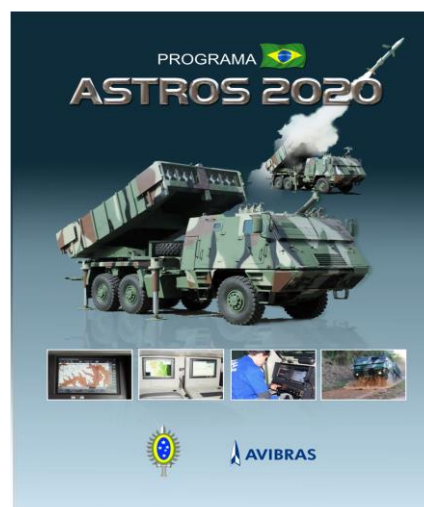
Estes armamentos poderiam ter um emprego dual, já quem possuem um alcance que, apesar de ainda ser considerado curto, é muito maior do que qualquer outro que o Exército Brasileiro possua no momento e uma precisão que será muito maior do que o Sistema ASTROS II, tanto com o míssil quanto com o foguete guiado.



**Figura 34** – Viaturas Mk6 do Sistema ASTROS 2020  
**Fonte:** AVIBRAS Aeroespacial S/A

Além disso, de acordo com afirmação feita pelo Cel Refm Roberto Guimarães de Carvalho, responsável pela parte operacional no desenvolvimento do projeto do ASTROS II, em um lançamento de foguetes SS-40 ou SS-60, que possuem submunições, com o objetivo de engajar uma frota inimiga dispersa em 5 km<sup>2</sup>, haveria um mínimo de 5 impactos por navio.

Tanto as munições do Sistema ASTROS II quanto as novas e modernas do Sistema ASTROS 2020, mostrada na Figura 35, podem ser empregadas com sucesso nas missões de Defesa de Costa ou de Defesa de Litoral. Apesar de não ser um armamento voltado exclusivamente para a Defesa do Litoral ou Defesa da Costa, supriria em parte esta lacuna que existe atualmente no Exército Brasileiro.



**Figura 35** – Pôster do Projeto Estratégico ASTROS 2020  
**Fonte:** AVIBRAS Aeroespacial S/A

## 6.2 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Como foi demonstrado neste capítulo, existem várias opções que podem ser adotadas a fim de revitalizar a Artilharia de Costa no Exército Brasileiro, seja por meio da adoção de um armamento já finalizado como os mísseis antinavio expostos anteriormente ou com o emprego de grandes recursos e o desenvolvimento de um projeto nacional de um armamento que faça frente às ameaças navais existentes no mundo, capacidade que o país possui, com empresas de produção e desenvolvimento de materiais bélicos já firmadas, como a AVIBRAS, produtora do Sistema ASTROS.

## 7 CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como objetivos apresentar conceitos importantes da Artilharia de Costa; verificar como foi instalada e quais materiais eram empregados pela A Cos desde a Segunda Guerra Mundial no Brasil; analisar a evolução da A Cos no Brasil, demonstrando os materiais utilizados no Brasil e no mundo; apresentar um modelo de ameaça naval a ser considerado como Força Oponente e projetar o futuro da Artilharia de Costa no Brasil, sugerindo a aquisição de novos materiais para a utilização pela Artilharia de Costa do Brasil.

Os resultados encontrados foram que a A Cos encontra-se extinta no Brasil, devido à falta de investimentos na área e a conseqüente obsolescência dos armamentos anteriormente empregados para este fim, especialmente no quesito mobilidade e alcance, não possuindo atualmente materiais específicos para utilização em defesa de costa, somente alguns armamentos que podem ser utilizados para este fim, como o saturador de área ASTROS II.

Esta ausência de materiais de emprego na Artilharia de Costa mostrou-se uma vulnerabilidade à segurança nacional, haja vista que as ameaças navais continuam se desenvolvendo cada vez mais, com o surgimento de navios multitarefas, já de posse de muitas nações ao redor do mundo, que em uma única embarcação realiza as funções de um NDD, NDCC, NAe, entre outros, além de submarinos nucleares, com grande capacidade de atuar submerso, tornando-o extremamente furtivo. A presença destas ameaças navais, cada vez mais imponentes nos oceanos, impõem a necessidade de uma atualização dos armamentos empregados em defesa de costa, a fim de se assegurar a manutenção da soberania nacional.

Foi observado, também, que o novo perfil da A Cos necessário para fazer frente às ameaças futuras ao litoral e hidrovias inclui a utilização dos mísseis antinavio, utilizados ao redor de todo o mundo para combater alvos navais ou mesmo em terra. Lançados de navio, submarino, aeronave ou veículo terrestre, este armamento possui grande mobilidade e tecnologias atuais e eficientes, podendo ser utilizado pela Força Naval, Força Terrestre e Força Aérea para defender a costa, constituindo-se em um excelente material para ser adquirido pelo Brasil para defender os seus 7.367 Km<sup>2</sup> de faixa litorânea.

Destaca-se a possibilidade de se reativarem projetos antigos desenvolvidos no Brasil com ajuda de empresas nacionais particulares, como o XLF – 40, que era um carro de combate lançador de foguetes, que poderia ser modernizado e utilizado nos dias atuais para guarnecer a Artilharia em missão de Defesa do Litoral. Assim como este projeto, o Brasil poderia desenvolver outros armamentos, como um próprio míssil antinavio, sendo necessário

um maior investimento na parte de pesquisas em tecnologias militares ou mesmo alianças com outros países para produção destes armamentos, podendo, inclusive, exportá-los.

Existe, ainda, a possibilidade de emprego do ASTROS 2020, que já é uma realidade, com investimentos de mais de um bilhão de reais, com a finalidade de emprego dual, podendo ser empregado na defesa de costa e do litoral, com capacidade de abater alvos distantes até 300 km da costa, com precisão. Ainda assim, não seria um material com a única finalidade de defesa de costa e litoral, não cobrindo completamente a lacuna existente atualmente de um armamento próprio para esta missão.

Diante desses resultados, podemos afirmar que a Artilharia de Costa não se encontra esgotada, podendo desenvolver ainda tecnologias e sobreviver no mundo atual, assim como em outros países que os empregam com sucesso. Para tanto, é necessário a mudança de alguns conceitos. Antigamente os armamentos de Artilharia de Costa eram fixos em fortalezas e fortes o que não é mais compatível com os combates modernos, que dependem muito da mobilidade para obter sucesso. Em consequência disso, o perfil da artilharia em missão de defesa da costa ou do litoral deve ser constituída de mísseis, foguetes e armamentos anfíbios, todos explorando este viés da mobilidade.

Dentro dessa perspectiva, podemos destacar que muitas pesquisas ainda são necessárias para aprofundar a utilização destes equipamentos pela Artilharia em combate, mas podemos confirmar que esses equipamentos podem ser divididos entre as forças de defesa, Exército, Marinha e Aeronáutica, para constituir um sistema de defesa de Costa viável e eficiente com poder de fogo suficiente para destruir muitas belonaves inimigas e causar danos consideráveis na força invasora.

Portanto, a nossa hipótese de pesquisa foi confirmada, pois o Brasil não possui armamentos especializados em Artilharia de Costa e vários outros países possuem armamentos nesse ramo, apesar de, em sua maioria, não serem mais de Artilharia, pois a maioria deste tipo de material passou para a Marinha e Aeronáutica. Porém, os mísseis e foguetes lançados por veículos terrestres podem ser repassados para a Artilharia e serem utilizados em combate real com sucesso.

Em consequência disso, o Brasil deveria investir nessa área, pois possui uma faixa litorânea de 7.367 Km<sup>2</sup> e nenhum material específico para defendê-la. Além disso, o fato de vários outros países com faixa litorânea grande já possuírem este tipo de armamento e nós não, demonstra o nosso atraso tecnológico em relação ao resto do mundo, o que também deve ser corrigido o mais rápido possível, sendo necessário mais investimento nessa área por parte do governo nacional.

Além disso, o Brasil possui em sua faixa de costa a área conhecida como Amazônia Azul, com 5.217.423 km<sup>2</sup>, maior que a Amazônia Verde. Esta área é a soma da ZEE do Brasil com a Plataforma Continental reivindicada junto à Comissão de Limites da Plataforma Continental da ONU, abrangendo a faixa do pré-sal, uma riqueza de petróleo nacional. Para que tenhamos condições de defender esta região, é necessário um grande investimento na parte bélica em todas as Forças, para que, em conjunto, possamos parar qualquer ameaça naval que adentre nossa Amazônia Azul. Na Força Terrestre o elemento responsável por fazer frente a esta ameaça naval seria a Artilharia em missão de defesa de costa e de litoral.

Concluimos, então, que a Artilharia de Costa ainda tem muitas possibilidades a serem exploradas, precisando, porém, evoluir para acompanhar o avanço tecnológico e as necessidades que o combate moderno impõe, como a mobilidade, poder de fogo e precisão, fatores decisivos atualmente no Teatro de Operações.

## 8 REFERÊNCIAS

\_\_\_\_\_. **A Amazônia Azul** - O Patrimônio brasileiro no mar. Disponível em: <[https://www.mar.mil.br/menu\\_h/noticias/petroleo/patrimonio\\_brasileiro.htm](https://www.mar.mil.br/menu_h/noticias/petroleo/patrimonio_brasileiro.htm)>. Acesso em: 10 jul. 13

ALVES, J. V. Portella F. **Seis Séculos de Artilharia**. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1959.

AVIBRÁS Aeroespacial. **Sistema ASTROS**. Disponível em: <[http://www.avibras.com.br/sys/avibras.asp?AV\\_LRG=1366&idioma=1](http://www.avibras.com.br/sys/avibras.asp?AV_LRG=1366&idioma=1)>. Acesso em: 20 ago. 2013.

BASTOS, Expedito Carlos Stephani. **Astros II: O Eficiente Sistema de Artilharia de Foguetes Brasileiro**. Dissertação – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora-MG, 2008. Disponível em: <<http://www.ecsbdefesa.com.br/defesa/fts/ASTROSII2.pdf>>. Acesso em 20 ago 2013

BASTOS, Expedito Carlos Stephani. **Lançador de Foguetes XLF-40: A Artilharia sobre Lagartas**. Dissertação – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora-MG, 2004. Disponível em: <<http://www.ecsbdefesa.com.br/fts/XLF40.pdf>>. Acesso em 20 ago. 2013

BLOGSPOT. **Campo de Batalha Terrestre: Avibras Astros II/III**. 2009. Disponível em: <<http://landcombatacb.blogspot.com/2009/04/avibras-astros-ii-iii-o-destaque.html>>. Acesso em: 15 ago. 2013.

BRASIL. Defesa do. **Sistema Astros II na Defesa do Litoral**. Disponível em: <[http://www.defesabr.com/Eb/AstrosII\\_Sistema\\_Litoral.jpg](http://www.defesabr.com/Eb/AstrosII_Sistema_Litoral.jpg)>. Acesso em: 30 jun. 2010.

BRASIL. Marinha do Brasil. Comando Geral do Corpo de Fuzileiros Navais. **CGCFN1301 Manual para Instrução de Operações de Força de Desembarque**. Brasília, 1994.

BRASIL. Marinha do Brasil. Comando Geral do Corpo de Fuzileiros Navais. **CGCFN2200 Manual de Operações Anfíbias dos Grupamentos Operativos de Fuzileiros Navais**. Brasília, 2004.

BRASIL. Marinha do Brasil. Estado-Maior da Armada. **EMA305 Doutrina Básica da Marinha**. Brasília, 2004.

BRASIL. Exército Brasileiro. Estado – Maior do Exército. **C 100-5 Operações**. 1. ed.- Brasília: EGGCF, 1997.

BRASIL. Exército Brasileiro. Estado – Maior do Exército. **C 4-1 Emprego da Artilharia de Costa. (anteprojeto)** 2. ed. Brasília: EGGCF, 1998.

BRASIL. Exército Brasileiro. Estado – Maior do Exército. **C 6-16 Bateria de Lançadores Múltiplos de Foguetes**. 2. ed. Brasília: EGGCF, 1999.



BRASIL. Exército Brasileiro. Estado – Maior do Exército. **EB60-ME-23.003 Emprego da Artilharia na Defesa da Costa e do Litoral**. 2. ed. Brasília: EGGCF, 2013.

BRASIL. Exército Brasileiro. Estado – Maior do Exército. **IP 100-1 Bases para a Modernização da Doutrina de Emprego da Força Terrestre (Doutrina Delta)**. 1. ed. Brasília: EGGCF, 1996.

BRASIL. Exército Brasileiro, Ministério da Defesa, Exército Brasileiro. **IP 31-10 Operações Contra Desembarque Anfíbio**. 2. ed. Brasília: EGGCF, 1998.

BRASIL. Ministério da Defesa, Estado-Maior de Defesa. **MD33-M-02 Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas**. 3. ed. Brasília: EGGCF, 2008.

BRASIL. Ministério do Exército. Exército Brasileiro. Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea. **ME B-4 – Mísseis**. Manual Escolar. 1. ed. Rio de Janeiro: EsACosAAe, 2004.

BRASIL. Ministério do Exército. Exército Brasileiro. Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea. **ME C-1 – Ameaça Naval**. SDT M1 Sistema Astros II, Mísseis Antinavios e Canhões. Manual Escolar. 4. ed. Rio de Janeiro: EsACosAAe, 2007.

CARMO, E.K. do. **A longa caminhada da artilharia de costa até os dias atuais**. Revista da EsACosAAe, nº 6, Rio de Janeiro, 1999.

CORUM, Dr. James S. **O Poder Aéreo Argentino na Guerra das Malvinas/Falklands, Uma Visão Operacional**. Disponível em: < <http://www.airpower.maxwell.af.mil/apjinternational/apj-p/2002/1tri02/corum.htm> >. Acesso em 15 set. 13

DEFENSENEWS. **India: BrahMos Missile Test Not A Total Success**. [2010]. Disponível em: < <http://www.defensenews.com/story.php?i=3910135> >. Acesso em: 10 jun. 2013.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **Portaria nº 092-EME, de 20 de julho de 2005**. Brasília: 2005.

\_\_\_\_\_. Estado-Maior do Exército. **Portaria nº 093-EME, de 20 de julho de 2005**. Brasília: 2005.

\_\_\_\_\_. Exército Brasileiro. Centro de Comunicação Social do Exército. **Projeto Estratégico ASTROS 2020: Alcance, Precisão, Poder**. Revista Verde Oliva N° 217, Especial. Brasília, p. 42, Nov 2012.

\_\_\_\_\_. Exército Brasileiro. Escritório de Projetos do Exército. **Projeto Estratégico ASTROS 2020**, Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.epex.eb.mil.br/index.php/astros-2020>>. Acesso em 25 ago. 2013

\_\_\_\_\_. **Fortes e Fortalezas**. Disponível em: <<http://www.dphcex.ensino.eb.br/#fortes>>. Acesso em: 06 jun 2013.

\_\_\_\_\_**História de Natal**. Disponível em: <<https://www.natal.rn.gov.br/natal/ctd-669.html>> Acesso em 05 jun 2013.

\_\_\_\_\_**Viaturas do Exército Brasileiro: Viatura Astros II**. 2009. Disponível em: <<http://viaturasdoeb.blogspot.com/2009/03/viatura-astros-ii-exercito-brasileiro.html>>. Acesso em: 03 ago. 2013.

CASTRO, Adler Homero Fonseca de. Artilharia e referência cultural. **DaCultura**, Rio de Janeiro, Ano 1. n.2, p. 35-39, Jul/Dez 2001.

DURANS, Carlos Braga. A Concepção Dual da Artilharia na Defesa do Litoral. **EsACosAAe – C Instr A Cos/1934**, Rio de Janeiro, Edição Comemorativa 70 anos, p. 20, Jul 2004.

FORTES, Hugo Guimarães Borges. Origens da EsACosAAe. **EsACosAAe – C Instr A Cos/1934**, Rio de Janeiro, Edição Comemorativa 70 anos, p. 5, Jul 2004.

FORTES, Hugo Guimarães Borges. **Canhões Cruzados: Uma Síntese da História da Artilharia de Costa Brasileira**. Rio de Janeiro: BIBLIEX, 2001. 288p., 21 cm.

\_\_\_\_\_**Gabriel**. 2010. Disponível em: <<http://ru.wikipedia.org/wiki/Gabriel>>. Acesso em: 12 jul. 2013.

MARASCA, Vinícius Borchardt. **A Atual Situação da Artilharia Costeira do Brasil Frente à Necessidade de Defesa da Chamada Amazônia Azul**. 2010. 86f. Trabalho de Pós-graduação – Curso de Especialização em Artilharia Antiaérea, Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea – EsACosAAe, Rio de Janeiro, 2010.

MATOS JUNIOR, David Vieira. Mísseis Antinavio. **EsACosAAe – C Instr A Cos/1934**, Rio de Janeiro, Edição Comemorativa 70 anos, p. 22, Jul 2004.

MAYER, Sinclair J. **A Artilharia de Costa, O Sistema Astros II e o 6º GLMF/CIF**. Dissertação – Artilharia Divisionária 1, Rio de Janeiro-RJ, 2006. Disponível em:<<http://ebaula.ensino.eb.br/mod/resource/view.php?id=81858>>. Acesso em 29 ago. 2013.

MENDES, Andrea Ribeiro. **A Constituição das Fronteiras Marítimas Brasileiras: do “Mar Territorial” à “Amazônia Azul”**. IBGE, 2006. Disponível em: < [http://www.ence.ibge.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?p\\_l\\_id=74707425&folderId=45803087&name=DLFE-12758 .pdf](http://www.ence.ibge.gov.br/c/document_library/get_file?p_l_id=74707425&folderId=45803087&name=DLFE-12758.pdf) >. Acesso em 15 set. 13.

NEVES, Eduardo Borba e DOMINGUES, Clayton Amaral. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. Rio de Janeiro: EsAO, 2007.

ONU. **Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar**. Montego Bay, Jamaica, 1982.

PAULA, Thyago Paiva De. **Um Estudo Sobre o Emprego do Subsistema de Armas da Artilharia Divisionária Brasileira na Defesa do Litoral/Costa**. 2009. 82 f. Trabalho de Pós-graduação – Curso de Especialização em Artilharia Antiaérea, Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea – EsACosAAe, Rio de Janeiro, 2009.

PODER Naval. **Chegou a vez do Exocet Block III**. 2010. Disponível em: <<http://www.naval.com.br/blog/2009/01/21/chegou-a-vez-do-exocet-block-iii/>>. Acesso em: 15 jul. 2013.

\_\_\_\_\_. **Suecos testam versão de ataque terrestre do míssil antinavio RBS 15 Mk3**. 2010. Disponível em: <<http://www.naval.com.br/blog/2008/04/10/suecos-testam-versao-de-ataque-terrestre-do-missil-antinavio-rbs-15-mk3/>>. Acesso em: 16 jul. 2013.

SOUZA, J. M. de. Mar territorial, zona econômica exclusiva ou plataforma continental. **Revista Brasileira de Geofísica**, vol.17, n.1, São Paulo, Mar. 1999. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-261X1999000100007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-261X1999000100007&script=sci_arttext)>. Acesso em: 10 jun. 2013.

VICTÓRIO, Marcus Paulo Caballero. **A História da Artilharia de Costa Brasileira**. 2011. 64 f. Trabalho de Pós-graduação – Curso de Especialização em Artilharia Antiaérea, Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea – EsACosAAe, Rio de Janeiro, 2011.

WIKIPEDIA. **Otomat Mk 2 MGP 2007.jpg**. 2007. Disponível em: <[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Otomat\\_Mk\\_2\\_MGP\\_2007.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Otomat_Mk_2_MGP_2007.jpg)>. Acesso em: 14 jul. 2013.