

**ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO NO NÍVEL LATO SENSU EM
OPERAÇÕES MILITARES DE DEFESA ANTIAÉREA E DEFESA DO LITORAL**

OTAVIO HILDEBRAND PULZ

**O EMPREGO DO MÍSSIL RBS 70 DENTRO DE UM TEATRO DE OPERAÇÕES
EM AMBIENTE AMAZÔNICO: RESPONSABILIDADES E LIMITAÇÕES**

**Rio de Janeiro
2018**

OTAVIO HILDEBRAND PULZ

**O EMPREGO DO MÍSSIL RBS 70 DENTRO DE UM TEATRO DE OPERAÇÕES
EM AMBIENTE AMAZÔNICO: RESPONSABILIDADES E LIMITAÇÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea como requisito parcial para a obtenção do Grau Especialidade em Operações Militares de Defesa Antiaérea e Defesa do Litoral.

ORIENTADOR: Maj Art RICARDO CESAR DE ARAÚJO

**Rio de Janeiro
2018**



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DECEx - DETMil
ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA**

DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

COMUNICAÇÃO DO RESULTADO FINAL AO POSTULANTE (TCC)

PULZ, Otavio Hildebrand (1º Ten Art). O emprego do míssil RBS 70 dentro de um teatro de operações em ambiente amazônico: responsabilidades e limitações. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no programa *lato sensu* como requisito parcial para obtenção do certificado de especialização em Operações Militares de Defesa Antiaérea e Defesa do Litoral. Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea.

Orientador: RICARDO CESAR DE ARAÚJO / MAJOR / ARTILHARIA

Resultado do Exame do Trabalho de Conclusão de Curso: _____

Rio de Janeiro, ____ de _____ de 2018.

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

RICARDO CESAR DE ARAÚJO /MAJOR/ARTILHARIA
PRESIDENTE

HAMILTON MELLO VIEIRA /MAJOR/ARTILHARIA
MEMBRO

VINICIUS GOMES DE JESUS /CAPITÃO/ARTILHARIA
MEMBRO

AGRADECIMENTOS

À minha família, por terem sempre sido o meu alicerce diante das dificuldades encontradas.

Aos meus companheiros de EsACosAAe, os quais ombrearam comigo durante o ano de 2018.

Ao meu orientador, pelo empenho e ajuda na delimitação do tema.

“Enquanto houver vontade de lutar haverá
esperança de vencer”. (Santo Agostinho)

LISTA DE ABREVIATURAS

AA Ae	Artilharia Antiaérea
A Op	Área de Operações
Bda	Brigada
Cmdo DA Ae	Comando de Defesa Antiaérea
COAT	Centro de Operações Aéreas do Teatro
COMAE	Comando de Operações Aeroespaciais
DA Ae	Defesa Antiaérea
D Aepc	Defesa Aeroespacial
DE	Divisão de Exército
END	Estratégia Nacional de Defesa
FAC	Força Aérea Componente
FTC	Força Terrestre Componente
GAA Ae	Grupo de Artilharia Antiaérea
OCOAM	Órgãos de Controle de Operações de Aéreas Militares
OM	Organização Militar
RDA	Região de Defesa Aeroespacial
SISDABRA	Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro
TN	Território Nacional
TO	Teatro de Operações
U tir	Unidade de Tiro
ZA	Zona de Administração
ZC	Zona de Combate

O EMPREGO DO MÍSSIL RBS 70 DENTRO DE UM TEATRO DE OPERAÇÕES EM AMBIENTE AMAZÔNICO: RESPONSABILIDADES E LIMITAÇÕES

Otávio Hildebrand Pulz

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo levantar aspectos relacionados à defesa antiaérea empregando o míssil RBS 70 dentro de um Teatro de Operações (TO) em ambiente amazônico. Visando facilitar a compreensão do estudo, serão abordadas as características do míssil e suas principais capacidades e limitações. Serão abordados, também, aspectos relevantes da Estratégia Nacional de Defesa e do Livro Branco de Defesa Nacional relacionando a prioridade do Brasil na defesa antiaérea da região amazônica. Serão objetos de estudo, ainda, informações e peculiaridades da organização da artilharia antiaérea em um TO, além de uma breve análise do armamento antiaéreo de países fronteiriços ao Brasil, detentores de floresta amazônica. Por fim, nosso objetivo é colaborar com o Exército Brasileiro, chegando a uma conclusão sobre a viabilidade de utilizar o míssil RBS 70, dentro de um ambiente de selva.

PALAVRAS-CHAVE: Míssil RBS 70, Ambiente Amazônico, Teatro de Operações.

Abstract: The present work has as objective to raise aspects related to anti-aircraft defense using the RB 70 missile inside a Theater of Operations (TO) in Amazonian environment. In order to facilitate the understanding of the study, the characteristics of the missile and its main capabilities and limitations will be addressed. Relevant aspects of the National Defense Strategy and the National Defense White Paper will also be addressed, linking Brazil's priority in the anti-aircraft defense of the Amazon region. Information and peculiarities of the organization of anti-aircraft artillery in a TO will also be studied, as well as a brief analysis of the anti-aircraft weaponry of countries bordering Brazil, holders of the Amazonian forest. Finally, our objective is to collaborate with the Brazilian Army, reaching a conclusion on the feasibility of using the RBS 70 missile, within a jungle environment.

KEY WORDS: RBS 70 Missile, Amazonian Environment, Theater of Operations.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 METODOLOGIA	9
2.1 TEMA	9
2.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	10
2.3 QUESTÕES DE ESTUDO	10
2.4 OBJETIVOS	10
2.5 JUSTIFICATIVAS	11
2.6 CONTRIBUIÇÃO	11
2.7 PROCEDIMENTO METODOLÓGICOS	12
3 A ORGANIZAÇÃO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA DENTRO DE UM TEATRO DE OPERAÇÕES	13
3.1 A DEFESA AEROESPACIAL NO TO	14
3.1.1 A Força Aérea Componente (FAC)	14
3.1.2 Meios de Defesa Aeroespacial Ativa	15
3.1.3 Considerações sobre a AAAe	16
3.1.3.1 Brigada de Artilharia Antiaérea	16
3.1.3.2 Grupo de Artilharia Antiaérea	17
3.1.3.3 Bateria de Artilharia Antiaérea	18
3.1.3.4 Seção de Artilharia Antiaérea	18
3.1.4 O ambiente de selva amazônica e sua influência sobre as operações militares	19
4 O MÍSSIL RBS 70	22
4.1 DADOS TÉCNICOS DO MATERIAL	26
5 O EXÉRCITO BRASILEIRO E A ESTRATÉGIA NACIONAL DE DEFESA	28
5.1 ARMAMENTOS ANTIAÉREOS DE PAÍSES SULAMERICANOS DETENTORES DE FLORESTA AMAZÔNICA.....	29
6. CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS	35

1 INTRODUÇÃO

Em nível global, a Amazônia é uma fronteira percebida como um espaço a ser preservado para a sobrevivência do planeta. Coexistem nessa percepção, interesses ambientalistas legítimos, e também interesses econômicos e geopolíticos. A floresta amazônica, com seus 6,5 milhões de quilômetros quadrados é a maior floresta tropical do mundo. Abrangendo nove países, ocupa quase metade da América do Sul e sua maior parte da floresta (3,5 milhões de quilômetros quadrados) encontra – se em território brasileiro.

De acordo com a Estratégia Nacional de Defesa, o planejamento da defesa deve incluir todas as regiões e, em particular, as áreas vitais onde se encontra a maior concentração de poder político e econômico. Da mesma forma, deve-se priorizar a Amazônia e o Atlântico Sul. Ainda sobre as diretrizes da END e a priorização da região amazônica, há a previsão de implemento de novos efetivos e materiais, tais como, um sistema de mísseis e radares antiaéreos a serem empregados pelo Exército Brasileiro.

Não somente a END, mas o Livro Branco de Defesa Nacional, também, prevê a reequipagem da artilharia antiaérea com modernos meios, uma vez que o Brasil sempre procura manter sua incondicional soberania sobre a importante região amazônica, foco de maior interesse da defesa.

2 METODOLOGIA

2.1 TEMA

O tema central da presente obra foi delimitada sobre a atuação do míssil RBS 70 dentro de um Teatro de Operações em ambiente amazônico analisando-se suas características operacionais e suas possíveis limitações. Serão abordados, ainda, aspectos relevantes sobre um TO e o que a Estratégia Nacional de Defesa prevê para o exército Brasileiro quanto à defesa antiaérea da região amazônica.

Por fim, o presente estudo visa colher ensinamentos quanto ao emprego deste material no ambiente de selva.

2.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

A situação problematizada, que norteou a pesquisa realizada foi a seguinte: “o míssil RBS 70 consegue cumprir a missão de DA Ae dentro de um TO amazônico? Quais as vantagens do seu emprego e o que possivelmente inviabilizaria sua utilização? Quais características devem ser levadas em conta para os militares de sua guarnição?”

2.3 QUESTÕES DE ESTUDO

Dentre os questionamentos levantados para o guiamento do presente estudo, destacam-se os seguintes:

a) O míssil RBS 70 possui características operacionais que o permitem ser empregado em um ambiente amazônico? Quais as vantagens e desvantagens?

b) Países sul-americanos que possuem em seu território floresta amazônica utilizam defesa antiaérea nesta região? Qual a necessidade de seus militares?

c) Por que dentre os vários armamentos antiaéreos do Brasil, optar por utilizar o RBS 70 num conflito amazônico?

d) Quais os fatores operacionais a serem levados em conta pelos militares de um GAA Ae de selva considerando esse ambiente de emprego;

2.4 OBJETIVOS

Atrelado aos questionamentos apresentados e ao problema exposto, traçou-se o objetivo geral de pesquisa que foi abordar aspectos gerais relacionados ao emprego do armamento, sendo os objetivos específicos os que seguem:

- a. Apresentar as principais características de um Teatro de Operações, relacionando com o ambiente de selva.
- b. Apresentar as características do armamento de DA Ae: o míssil RBS 70 analisando suas possibilidades e limitações de emprego.

- c. Analisar fatores operacionais para o emprego do referido míssil por militares de um GAAe de selva.
- d. Colher ensinamentos quanto à defesa antiaérea numa região de selva.

2.5 JUSTIFICATIVA

O contexto de defesa aeroespacial é inerente à Artilharia Antiaérea, ainda mais considerando um conflito dentro de uma possível área do país: a região amazônica. Logo, devemos saber sobre a importância estratégica de uma área destas, extremamente rica em biodiversidade. Segundo estudo realizado por Taschetto, 2011, a floresta abrange 20% de todas as espécies vivas de todo planeta e apenas um hectare amazônico possui mais espécies vegetais que em todo território europeu.

O que deve ser levado em conta é que nosso país, mais do que nunca, está priorizando a defesa daquela região, em especial com novos projetos e implemento de defesa antiaérea e aumento de efetivos.

Nesse sentido, o presente trabalho visa colher ensinamentos sobre um possível emprego do míssil RBS 70 e colaborar para a disseminação deste conhecimento no âmbito do Exército Brasileiro.

2.6 CONTRIBUIÇÃO

O trabalho pretende realizar um levantamento acerca da viabilidade de utilização do míssil RBS 70 dentro da região amazônica, considerando um Teatro de Operações ativado.

Deseja-se, também, contribuir para a divulgação dos conhecimentos atinentes a este material.

2.7 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Quanto à natureza, o presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa do tipo aplicada, por ter por objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática, como suporte e fonte de dados, às análises sobre o tema, dentro dos limites estabelecidos em tempo e espaço.

Trata-se de estudo bibliográfico, uma vez que tem como método a leitura seletiva do material pesquisado, assim como sua revisão para a realização da análise dos dados levantados e a posterior síntese, com o intuito de formar uma nova literatura atualizada e relevante sobre o tema.

As principais fontes de pesquisa utilizadas no presente trabalho foram, em sua maioria, documentos digitais disponíveis na rede nacional, sendo de domínio público. Foram priorizadas fontes de manuais militares nacionais e mídia aberta em geral.

O presente trabalho está estruturado da seguinte maneira:

- a. O capítulo 3 trata sobre as características da organização da artilharia antiaérea dentro de um Teatro de Operações. São abordados os dados e informações contidas em manuais militares, como a estrutura de uma Brigada, Grupo, Bateria e de uma Seção.
- b. O capítulo 4 trata das peculiaridades do material de emprego militar: míssil RBS 70. São analisadas suas características e possibilidades.
- c. O capítulo 5 nos fornece dados sobre o que o Exército Brasileiro, com a END, espera da artilharia antiaérea para o futuro, com o implemento de projetos estratégicos: Defesa Antiaérea.
- d. Finalizando, o capítulo 6 nos oferece uma conclusão acerca do presente estudo, verificando se o referido armamento é viável ou não para emprego em um TO em ambiente amazônico.

3. A ORGANIZAÇÃO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA DENTRO DE UM TEATRO DE OPERAÇÕES

Segundo o Manual de Campanha EB70-MC-10.231, DEFESA ANTIAÉREA, a ameaça aeroespacial, em um grande espaço geográfico e com um tempo de resposta curto, impõe uma ação coordenada de todos os meios de defesa exigindo o máximo de eficiência e eficácia destes meios. A defesa aeroespacial (D Aepec) abrange o emprego de meios heterogêneos e subordinados a diversas organizações.

Os sistemas de defesa aeroespacial atuam no território nacional e no teatro de operações/área de operações. No território nacional, a D Aepec é realizada pelo Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA), sendo dividido em Regiões de Defesa Aeroespacial (RDA). Já no teatro de operações/área de operações, quando todo ou parte fora do TN, a D Aepec é coordenada e integrada pelo comandante de D Aepec designado para tal, por meio do Centro de Operações Aéreas do Teatro (COAT), da Força Aérea Componente (FAC).

Quando parte da área de responsabilidade estiver localizada dentro do TN, o Comando de Operações Aeroespaciais (COMAE) delegará à FAC, por meio de acordo operacional, a responsabilidade sobre a D Aepec.

Como pode – se observar, verificamos na figura 1 um esboço exemplificando uma divisão entre TO e TN dentro do continente sulamericano.

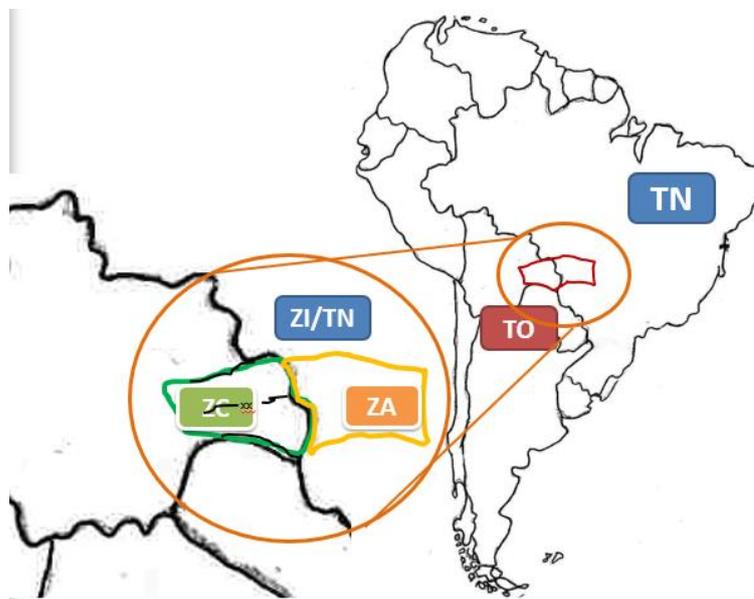


Figura 1: Caso esquemático de TO e TN
Fonte: Slide de instrução

3.1 A DEFESA AEROESPACIAL NO TO

A estrutura organizacional de um TO/A Op é função, basicamente, de fatores de ordem geográfica e militar. Nele possuem, normalmente, forças terrestres, aéreas e, eventualmente, navais, cujas ações devem ser integradas e coordenadas para o cumprimento de sua missão. Para isso, deve existir um comando único e conjunto, que permita empregar de forma ordenada as forças singulares que o compõem.

A responsabilidade pela D Aepc na porção do TO/A Op, é do comandante do TO/A Op, cabendo-lhe algumas atribuições, tais como, a designação de um Cmt da Força Singular, normalmente o comandante da FAC, como responsável direto pela defesa aeroespacial deste respectivo teatro de operações, segundo o manual EB70-MC-10.231. Além disso, o comandante responsável direto pela D Aepc do TO/A Op deve estabelecer, diretrizes, normas e instruções gerais para o emprego dos meios de defesa disponíveis

Relacionado a este assunto, a seguir, abordaremos sucintamente sobre a FAC e sobre os meios de Defesa Aeroespacial voltados ao Exército Brasileiro: a defesa antiaérea.

3.1.1 A Força Aérea Componente (FAC)

Possui como responsabilidade regular o tráfego aéreo em toda a área do TO/ A Op, detectar a aproximação de aeronaves inimigas, fornecer alerta antecipado, conduzir a interceptação e coordenar a D Aepc no TO/A Op, quando este estiver delimitado fora do território nacional.

Fatores como missão, quantidade de saídas por dia, períodos de atividades e locais de desdobramento determinam a organização da FAC. Seu Cmt é responsável por comandar e controlar a campanha aérea.

3.1.2 Meios De Defesa Aeroespacial Ativa

Na zona de administração (ZA), os meios de AAAe disponíveis são subordinados diretamente ao Comando de Defesa Antiaérea (Cmdo DA Ae) e serão agrupados em escalões de acordo com o vulto da operação a ser desencadeada. A AAAe da ZA para fins de D Aepc fica, normalmente, sob coordenação da FAC por meio do COAT e caberá ao Cmdo DA Ae empregar os meios antiaéreos disponíveis na ZA para atender às necessidades próprias e as levantadas pela FAC.

Na zona de combate (ZC), os meios de AAAe são os meios orgânicos dos escalões componentes da FTC. Essa AAAe é empregada pelos respectivos comandos dos escalões da FTC, respeitadas as normas e as medidas estabelecidas em coordenação com a FAC, por intermédio do COAT, que se vale dos órgãos de controle de operações aéreas militares (OCOAM), desdobrados na ZC.

Em suma, a AAAe, componente terrestre da defesa aeroespacial ativa, realiza a DA Ae de forças, instalações ou áreas, desencadeada da superfície contra vetores aeroespaciais inimigos. Como missão principal no TO/A Op deve permitir a liberdade de manobra para elementos de combate, o livre exercício do comando e uma maior disponibilidade e eficiência das unidades de apoio ao combate e apoio logístico e, em determinadas situações, dificultar a utilização pelo inimigo de porções do espaço aéreo na ZI ou no TO.

Na figura 2, podemos visualizar melhor como seria a divisão entre um TN e um TO dentro de um território:

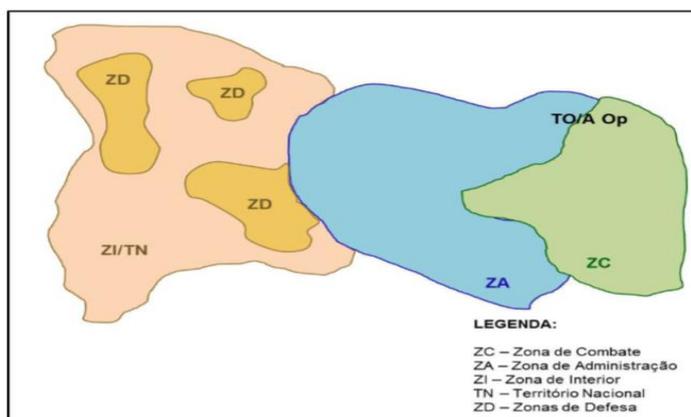


Figura 2: Divisão de um território entre TN e TO
Fonte: EB70-MC-10.231

3.1.3 Considerações sobre a AAAe

A AAAe contribui com as forças a serem empregadas em operações, combinando atitudes, simultânea ou sucessivamente, em ambientes conjuntos, interações ou multinacionais e, cada vez mais, vem se adaptando aos resultados decisivos em situações de guerra e de não guerra.

Ela pode receber dois tipos de missões: antiaérea (missão principal) e de superfície (missão eventual). A missão antiaérea consiste em realizar a DA Ae de zonas de ação (Z Aç), de áreas sensíveis, de pontos sensíveis e de tropas, estacionadas ou em movimento, contra vetores aeroespaciais hostis. Já a missão de superfície consiste em atuar contra alvos terrestres ou navais, complementando a ação de outros meios de apoio de fogo de tiro tenso.

Para realizar todos este tipos de defesa a AAAe conta com um sistema de armas cuja missão destina-se a destruição de vetores inimigos.

Considerando-se os tipos de armas antiaéreas que dispomos para a defesa à baixa altura, temos: tubo e míssil.

No presente estudo, nosso objetivo visa abordar sobre o material de dotação de unidades de AAAe do Exército Brasileiro: o míssil RBS 70.

Primeiramente, vejamos a constituição das diversas frações de AAAe para, posteriormente, entendermos aonde uma fração dotada de míssil RBS 70 se enquadraria para uma Defesa Antiaérea.

3.1.3.1 Brigada de Artilharia Antiaérea

Possui como missão realizar a defesa antiaérea de Zona de Ação, de áreas sensíveis, de pontos sensíveis e de tropas, estacionadas ou em movimento, em sua área de responsabilidade. É uma grande unidade do escalão de AAAe do Exército, ativada desde o tempo de paz.

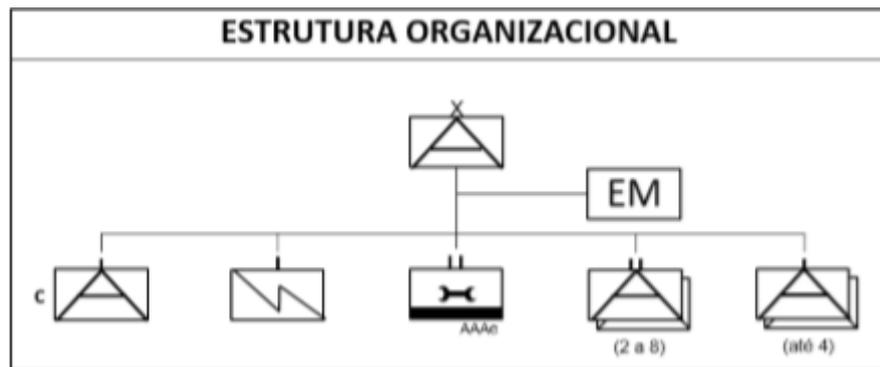


Figura 3: Organograma de uma Bda AAAe
Fonte: EB70-MC-10.231

3.1.3.2 Grupo de Artilharia Antiaérea

Destina – se a realizar a defesa antiaérea de zonas de ação, de áreas sensíveis, de pontos sensíveis e de tropas, estacionadas ou em movimento. Compõe-se de um comando e EM, de uma bateria de comando e de três baterias de AAAe. Na figura 4, observa – se a constituição de um GAAAe de Selva:



Figura 4: Constituição de um GAAAe de Selva
Fonte: EB70-MC-10.231

3.1.3.3 Bateria de Artilharia Antiaérea

Quando enquadrada por um GAAe, realiza a DA Ae conforme determinado pelo grupo e quando independente ou orgânica de brigada, realiza a DA Ae de acordo com a missão tática recebida. Compõe-se do comando, de uma seção de comando, de uma seção de logística e de três a quatro seções de AAAe, que podem ser de canhões ou de mísseis.

Em situações especiais, como na selva, a Bia AAAe poderá compor-se com quatro seções de AAAe, face às elevadas necessidades de DA Ae.

3.1.3.4 Seção de Artilharia Antiaérea

Quando enquadrada por uma Bia AAAe, realiza a DA Ae conforme determinado pela bateria e quando em reforço a elemento que não disponha de AAAe, realiza a DA Ae de acordo com a missão tática recebida. Constitui-se de um Cmdo e de um número variável de unidades de tiro (U Tir), de acordo com o tipo de material, de forma que possa efetivamente realizar a DA Ae de determinado P Sen ou tropa.



Figura 5: Organograma de uma Seção de AAAe
Fonte: EB70-MC-10.231

3.1.4 O ambiente de selva amazônica e sua influência sobre as operações militares

Segundo LENTINI et al., 2005, a Amazônia estende-se por nove países da América do Sul, totalizando, aproximadamente, uma área de 6,4 milhões de quilômetros quadrados. Desse total, o Brasil abriga 63%, ou 4 milhões de quilômetros quadrados. Os 37% restantes (2,4 milhões de quilômetros quadrados) estão distribuídos entre o Peru (10%), Colômbia (7%), Bolívia (6%), Venezuela (6%), Guiana (3%), Suriname (2%), Equador (1,5%) e Guiana Francesa (1,5%).

A Amazônia é dividida pelo equador terrestre, que deixa a menor e mais acidentada parte ao norte, dotando o conjunto de um clima quente-úmido bem regular, com pequena diferença entre os meses mais quentes e os mais frescos, conforme observa – se no trabalho de Leonardo Faustino, 2010.

Abaixo, na imagem 6, observamos a representação da extensa faixa de floresta pelos países do continente sulamericano:



Figura 6: Extensão da floresta amazônica pelo continente sulamericano

Fonte: <http://amazonia1m4.blogspot.com/2015/04/paises-que-se-encontra-floresta.html>

Acesso em: 12 set 18.

Ainda segundo Faustino, 2010, a maior parte da Amazônia encontra-se em território brasileiro e é composta pelos Estados do Amapá, Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, além de parte dos estados de Mato Grosso, Tocantins e Maranhão. Sua vegetação compreende a mata de terra firme, que ocupa a maior parte da floresta, a mata de várzea e a mata de igapó.

O clima predominante é o equatorial quente e úmido. O relevo é caracterizado como de planície, apresentando oscilações que, em geral, ficam ocultas das vistas pela densa copagem das árvores. Quanto ao regime pluviométrico, a região é privilegiada no que diz respeito aos totais anuais, normalmente entre 1.250 mm e 2.500 mm. Em linhas gerais, observa – se uma abundância e regularidade das chuvas, a elevada umidade relativa do ar e a temperatura média uniforme.

Relacionando todos os aspectos acima elucidados com o ambiente operacional, observa – se que de acordo com o manual EB70-MC-10.231 a selva proporciona boas condições de cobertura e abrigo para as forças e, conseqüentemente, diminui as necessidades de DA Ae. Porém, ela é também um obstáculo, ocasionando a concentração de pessoal e material em clareiras e em qualquer terreno que permita a reunião de meios, assim como canaliza o movimento em trilhas, estradas e, particularmente, rios. Todas essas áreas tornam - se bastante vulneráveis aos ataques aéreos e necessitam de adequada cobertura.

Em virtude da descentralização das operações de selva e da atuação generalizada de pequenos efetivos, o emprego de frações de AAe também ocorre descentralizado.

As limitações impostas pela densa vegetação tornam difíceis a detecção e a identificação oportuna das Anv, uma vez que o alcance de Msl AAe, que usa sistema de guiamento passivo (infravermelho, ótico, etc), decresce devido à grande umidade e às chuvas constantes. Além disso, deve – se levar em conta que o tempo para a reação dos materiais AAe é menor do que em outras operações e o movimento e a ocupação de posições de tiro na selva sofrem sérias limitações.

Ratificando as influências da amazônia dentro de um TO temos que conforme trabalho realizado por Wagner Esteves de Lima, 2004, as características morfoclimáticas e as peculiaridades do ambiente operacional de selva muito

influenciam sobre os homens, os equipamentos, as operações de combate e o apoio logístico.

Essas influências apresentam importantes reflexos que condicionam a organização e o emprego da AAAe, exigindo de seus sistemas a adaptação às rigorosas condições do ambiente de selva e apontando para uma forma diferenciada de seu emprego, estruturação e articulação.

Veremos, no próximo capítulo, as características do míssil RBS 70 e sua possível viabilidade ao ser utilizado dentro de um TO amazônico.

4. O MÍSSIL RBS 70

O manual técnico de operação do sistema de mísseis RBS 70, 2015, relata que:

No advento da guerra moderna cresce de importância o combate aéreo, onde se observa um acelerado desenvolvimento dos meios aéreos e antiaéreos de defesa, sendo esta, uma tendência para o futuro. No tocante aos meios antiaéreos, seu correto emprego pode ter um efeito decisivo no combate. No estudo do inimigo aéreo é bem relevante a identificação de seus meios, de suas técnicas de ataque e sua capacidade operacional em geral, para que possamos definir como empregar a DA Ae para fazer frente às ameaças, que por sua vez, estão cada vez mais complexas, sejam elas simétricas ou assimétricas. Dentro deste contexto ainda é importante mencionar os dispositivos que o inimigo pode utilizar para prejudicar o emprego dos meios antiaéreos, como por exemplo o Chaff, Jamming, Flares, etc. Um armamento antiaéreo do combate moderno deve possuir poucas vulnerabilidades para fazer frente às ameaças aéreas atuais, bem como também devem proporcionar um curto tempo de reação, grande mobilidade, simplicidade no manuseio e no treinamento, suporte logístico acessível, e possuir capacidade de engajar diversos tipos de alvos, inclusive de pequena dimensão (assimétricos), em qualquer tipo de terreno e condições meteorológicas diversas. EB60-MT23.460, p. 1-1, 2015.

Segundo o trabalho realizado por Daniel Vital, 2010, a constante evolução da ameaça aérea tem gerado aeronaves com performances e velocidades cada vez mais elevadas, implicando que os materiais antiaéreos empregados possuam curto tempo de reação. Logo, é de fundamental importância um sistema de armas antiaéreas capaz de fazer frente à ameaças a baixa altura e capaz de atuar em diferentes tipos de ambientes operacionais. Fazendo um comparativo em relação à essa linha de pensamento e voltando nossos olhares para o armamento recém adquirido pelo Exército Brasileiro para a modernização da sua defesa antiaérea, observa – se que o míssil RBS 70 além de guiamento por feixe laser, possui também baixa vulnerabilidade, grande mobilidade, curto tempo de entrada em posição e reação, pesados efeitos causados aos alvos e capacidade de engajar diversos tipos de aeronaves, de acordo com o manual EB60-MT 23.460, 2015.

O sistema RBS 70 foi projetado pela Bofors na década de 70, como um sistema de curto alcance, sendo à época classificado como Man Portable Air Defence Systems (MAMPADs). O sistema possui guiamento a laser e opera em quaisquer condições climáticas contra alvos voando a baixa altura. De fácil uso, o sistema requer no máximo 03 homens para operá – lo. Seu peso está em cerca de 87 Kg (com o míssil incluso), sendo facilmente transportado e conferindo ao

sistema excelente mobilidade. O RBS além de ser empregado como Unidade de Tiro (U Tir) autônoma, também opera com base em informações oriundas do Centro de Operações Antiaéreas Eletrônico (COAAe Elt). Atualmente, é utilizado por 20 países, dentre eles o Brasil, segundo artigo de Luiz Padilha, presente no site Defesa Aérea e Naval.



Figura 7: Míssil RBS – 70 sendo empregado

Fonte: www.defesaaereanaval.com.br

Acesso em: 29 jun 2018.

Cabe ressaltar que o Exército Brasileiro adotou o sistema composto pelo míssil MK2 que é um míssil terra-ar com um alcance de interceptação de 7000 m e altitude de 4000 m. Os componentes básicos do posto de tiro (U Tir) são o pedestal, o tubo de lançamento com o míssil MK2, o aparelho de pontaria e o equipamento de visão noturna, que pode ser do tipo BORC ou COND, todos com sua caixa para armazenamento e armação para transporte tipo mochila. Uma U Tir adestrada pode entrar em posição com todo equipamento em até 1 minuto conforme o manual técnico EB60-MT 23.460. A seguir, veremos alguns dados técnicos do míssil MK 2:

Míssil MK2	
Velocidade Máx:	Mach 1.7
Espoleta:	Impacto e proximidade
Carga útil:	AE Frag 1Kg
Sistema de guiamento:	Facho Laser
Alt Máx engajamento:	4000 m
Alc Máx engajamento:	7000 m

Figura 8: Peculiaridades do míssil MK2
 Fonte: BRASIL, 2015.

O manual de operação do sistema de mísseis RBS 70, 2015, nos traz por definição que a detecção de um alvo pode ser feita por radar de busca ou visualmente por um membro da guarnição. Sequencialmente após a designação de determinado alvo, o disparo é feito na unidade de tiro determinada pelo órgão de comando e controle, sob o comando de seu chefe (Ch U Tir). O chefe da unidade de tiro decide o momento a partir do qual o míssil deve ser disparado, e, após isso, o operador deve acompanhar o alvo através do telescópio, o que faz com que o feixe de orientação por facho laser também esteja apontado para o mesmo. O míssil segue este facho laser. Abaixo, podemos analisar na figura 9 o momento em que o operador engaja o alvo.

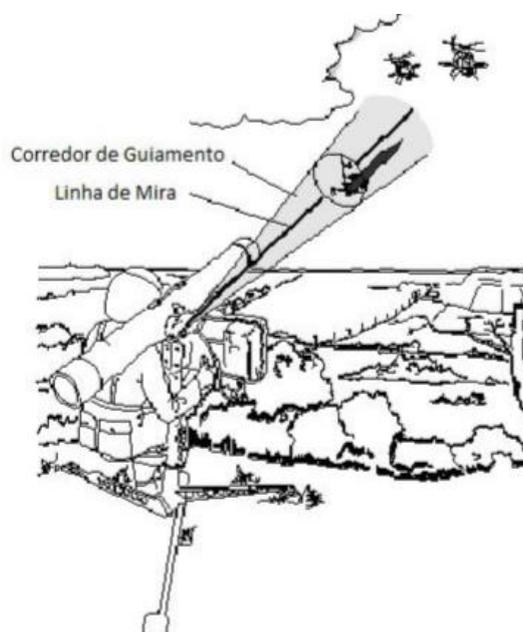


Figura 9: Operador da U Tir engajando o alvo
 Fonte: EB60-MT 23.460

Ratificando todos os conhecimentos abordados acerca das características deste material temos que, de acordo com página da web, Pedro Ledoux e Fábio Castro, 2003, afirmam:

o RBS 70 é um míssil superfície-ar (SAM) portátil de 15Kg de peso, guiado a laser (Beam Rider), fabricado pela SAAB Bofors. Pode ser usado para a defesa de área, aeródromos, comboios ou para complementar outros sistemas. Possui um longo alcance de interceptação frontal, grande precisão, imunidade a interferência inimiga, além de capacidade de ser utilizado contra alvos baixos tanto aéreos (aeronaves de asa rotativa e fixa) como terrestres (blindados). Disponível em: <<http://sistemasdearmas.com.br/mis/rbs70.html>>. Acesso em: 29 jun 2018.



Figura 10: Míssil RBS 70 sendo transportado por uma guarnição
Fonte: <www.defesaaereanaval.com.br>
Acesso em: 29 jun 2018

4.1 DADOS TÉCNICOS DO MATERIAL

A unidade de emprego do referido material é a seção, composta de 03 postos de tiro (unidades de tiro) e sua guarnição é de 03 militares, sendo: 01 Sgt Ch U Tir/Rádio Operador; 01 Cb Operador e 01 Sd Observador/Carregador/Motorista. Na figura 11, podemos analisar o transporte sendo realizado pela guarnição:



Figura 11: Guarnição conduzindo o míssil RBS 70
Fonte: EB60-MT 23.460

As unidades de tiro podem apoiar determinadas tropas na ZC, bem como instalações estratégicas na ZI.

No tocante ao desdobramento das U Tir, estas devem estar a no mínimo, 250 m do ponto defendido por questões de segurança. A distância entre as U Tir é de até 50% do alcance máximo do material, que é 3.5 Km, para fins de garantir o apoio mútuo entre as mesmas. Devem ser ocupadas posições elevadas com amplo campo de visão. Não devem haver obstáculos no setor principal da unidade de tiro, pois prejudicaria o guiamento do fecho laser. Se a Unidade de tiro perde a comunicação com o órgão de comando e controle, a mesma deve estar o mais perto possível do ponto defendido para que haja mais tempo de reação, EB60-MT 23.460, 2015.

Ainda segundo o manual técnico de operação do sistema de mísseis RBS 70 2015:

No tocante a engajamento de alvos aéreos, se a visibilidade permitir, o sistema é capaz de: engajar alvos aéreos dentro da faixa de velocidade 0-300 m/s dentro de uma área de até mais de 500 km², até uma altura de 4.000m;

- engajar helicópteros de ataque num alcance de até 7 Km;
- operar durante o dia e à noite com os seguintes tempos para uma guarnição adestrada: -entrar em posição em até 30 segundos;
- manter a disparar prontidão durante o dia por pelo menos uma semana;
- realizar o disparo em até 7 segundos após a identificação do alvo.

EB60-MT 23.460, p.1-3, 2015.

Abaixo, na figura 12 podemos verificar uma U Tir com seu operador:



Figura 12: U Tir em operação
Fonte: EB60-MT 23.460

5. O EXÉRCITO BRASILEIRO E A ESTRATÉGIA NACIONAL DE DEFESA

Neste penúltimo capítulo do presente estudo, abordaremos sobre as características da Estratégia Nacional de Defesa e quais são os objetivos esperados pelo Exército Brasileiro com relação à defesa antiaérea da região amazônica, analisando-se os programas estratégicos previstos. Além disso, serão abordados, de maneira sucinta, informações a respeito da aquisição de armas antiaéreas realizada por alguns países sulamericanos que possuem floresta amazônica em seu território e fazem fronteira com o Brasil.

Segundo Oliveira, E.R, 2009, a Estratégia Nacional de Defesa emprega um estilo sem rodeios, partindo do princípio de que o Brasil está destinado a ser uma potência capaz de defender-se: “se o Brasil quiser ocupar o lugar que lhe cabe no mundo, precisará estar preparado para defender-se não somente das agressões, mas também das ameaças”. Para tanto, é necessária uma reorganização das Forças Armadas, da reestruturação da indústria brasileira de material de defesa e da redefinição da política de composição dos efetivos das Forças Armadas.

Um dos objetivos do Brasil da criação da END e da PND foi revelar e conscientizar a sociedade acerca das necessidades de uma consolidação do nosso país perante, principalmente, os países sulamericanos. Nesse sentido, voltaremos nossas vistas à implicância da END na Artilharia Antiaérea do Exército Brasileiro, analisando sobre os programas estratégicos criados para a DA Ae e, também, sobre o que a END prevê de controle e defesa do espaço aéreo na região de selva amazônica.

De acordo com o site do Escritório de Projetos do Exército Brasileiro, a aquisição de meios modernos de Defesa Antiaérea e a sua nacionalização, além de reequipar as Unidades e Subunidades com o que há de mais moderno no segmento de defesa, permitirá ao Exército Brasileiro o cumprimento de missões na defesa de forças, instalações ou áreas estratégicas. No cenário internacional, os recentes conflitos mundiais destacam o Poder Militar Aeroespacial como um dos seus elementos fundamentais. Nesse contexto, a Defesa Antiaérea (DA Ae) é importante partícipe na estratégia de defesa de um país, por se configurar em elemento de dissuasão de extrema importância para uma nação que se deseja manter soberana, principalmente na América do Sul, onde o Brasil exerce

importante papel na influência do continente. Deve – se ressaltar que não existe a possibilidade de improviso na mobilização de recursos humanos e materiais de emprego militar, quando do emprego da DA Ae. Tal sistema exige total integração com variados sistemas de comando e controle e o adestramento constante, desde o tempo de paz, devido as suas peculiaridades e complexidade.

Tais premissas aplicam-se ao Brasil, um País continental, rico em recursos naturais e humanos, que traz consigo a necessidade de proteção de seu povo e de suas estruturas, particularmente no momento em que assume posição destacada no cenário internacional. A Estratégia Nacional de Defesa, ressalta a necessidade de modernização e transformação das Forças Armadas com o objetivo de estarem melhor preparadas para enfrentarem os desafios atuais. Nesse contexto, é desenvolvido o Projeto Estratégico do Exército Defesa Antiaérea, cujo principal objetivo é recuperar e obter a capacidade de DA Ae de baixa e média alturas, respectivamente, modernizando as OM que compõem a DA Ae F Ter e gerando benefícios para o Brasil.

Sua principal finalidade é reequipar as atuais Organizações Militares (OM) de Artilharia Antiaérea do Exército Brasileiro, mediante a aquisição de novos meios, modernização dos meios existentes, desenvolvimento de itens específicos pelo fomento à Indústria Nacional de Defesa, capacitação de pessoal e a implantação de um Sistema Logístico Integrado (SLI), para oferecer suporte aos Produtos de Defesa (PRODE), durante todo o seu ciclo de vida. A opção pela aquisição de meios modernos de DA Ae e a sua nacionalização, além de considerar o que há de mais moderno no segmento de defesa, permitirá que o Exército Brasileiro cumpra, com elevada margem de sucesso, as diversas missões militares inerentes à defesa do espaço aéreo, a fim de defender refinarias, aeroportos, usinas hidrelétricas, centros de poder, dentre outros.

5.1 ARMAMENTOS ANTIAÉREOS DE PAÍSES SULAMERICANOS DETENTORES DE FLORESTA AMAZÔNICA

A seguir, veremos informações acerca da indústria bélica, no que tange à DA Ae, de países fronteiriços ao Brasil e que possuem floresta amazônica em seu território.



Figura 12: Entorno amazônico

Fonte: <https://descomplica.com.br/blog/geografia/resumo-amazonia-brasileira/>
Acesso em: 07 jul 18.

A importação de armamento nas Américas aumentou 34% durante o período de 2003 a 2007, e entre 2008 e 2012 sua participação global na importação de armamentos cresceu de 10% a 11% (HOLTOM et.al. 2013).

Na tabela a seguir, veremos os valores gastos em milhões de dólares na primeira década dos anos 2000 pelos países sulamericanos, porém nosso foco serão: Colômbia, Peru, Venezuela, Guiana, Guiana Francesa, Suriname e Bolívia.

Segundo Richard Nunes, 2016, em seu caderno de relações internacionais, verifica – se que o Brasil possui vultosos gastos militares em relação à defesa, principalmente a partir da criação da Política de Defesa Nacional, 2005, que originou a Política de Defesa Nacional, 2012, englobando a END e o PND. Colômbia e Venezuela também possuem relevantes gastos com armamentos militares, conforme observamos na figura 13:

Países Sul Americanos	2000 - 2001	2002 - 2003	2004 - 2005	2006 - 2007 - 2008	2009 - 2010 - 2011 - 2012
Argentina	2170 2138	1822 1876	1931 2028	2091 2421 2750	3264 3607 4052 4356
Bolívia	271 304	284 318	307 296	299 333 398	394 364 351 377
Brasil	25175 29160	29549 23573	24493 26502	27441 29595 31488	34334 38127 36932 36751
Chile	3329 3404	3387 3397	4040 4335	4937 4944 5222	4569 5131 5440 5357
Colômbia	6077 6683	7018 7372	7868 8011	8470 8985 10621	11158 11072 10307 11446
Equador	608 637	745 1011	945 1240	1198 1616 1873	2109 2188 2454 2263
Guiana	17,5 20	21,8 21,1	20,9 22	21,4 25,1 28,6	30,5 30,2 30,2 30,1
Paraguai	217* 198*	191* 170*	202* 181*	204* 209 215	238 264 302 430
Peru	1578 1482	1384 1403	1487 1646	1694 1626 1591	1965 2076 2029 2363
Uruguay	876 860	792 709	687 702	725 697 794	877 885 902 944
Venezuela	2705 2735	2009 1955	2772 3745	4940 4124 4569	3302 2574 2385 3316

Figura 13: Valor gasto em milhões de dólares de 2000 a 2012:
Fonte: SIPRI Military Database (2013)

A Venezuela é o maior importador de armas da América Latina. Possui em seu arsenal baterias antiaéreas S-300 e blindados BMP-3 e BTR-80, além de sistemas antiaéreos Pechora-2M SAM.

A Colômbia possui alguns mísseis israelenses Spike-MR. Este armamento é portátil e guiado por infra-vermelho. Cabe ressaltar que este míssil é um armamento anticarro, mas que possui outras finalidades, devido a seu guiamento.

Finalizando a pesquisa acerca dos países fronteiriços detentores de regiões de selva amazônica temos que Bolívia, Peru, Guiana, Guiana Francesa e Suriname não possuem armamentos expressivos para defesa antiaérea de seus territórios.

No entanto, conclui-se, também, que as áreas com tendências à instabilidade dentro do continente sulamericano localizam-se, principalmente, próximas à região amazônica, conforme observamos na figura abaixo. Daí a necessidade de uma política de defesa forte para àquela região.



Figura 14: Arco de instabilidade no continente sulamericano
Fonte: Medeiros Filho (2008) apud TEIXEIRA & ANSELMO (2011^a)

6. CONCLUSÃO

Com a finalidade de tornar-se capaz de proporcionar ao Brasil o respaldo necessário para enfrentar os novos desafios no cenário internacional, o Exército Brasileiro passou a implementar um processo de transformação que tem por finalidade proporcionar condições para organizar-se, equipar-se e adestrar-se visando obter resultados decisivos nas operações militares, pela capacidade de pronta resposta e pelo adequado e eficiente emprego do poder de combate. (Centro de Estudos Estratégicos do Exército, 2018).

Baseado no contexto acima e, diante das informações expostas nos capítulos do presente estudo, observa-se que o míssil RBS 70 foi uma importante aquisição para a DA Ae de regiões estratégicas, tais como a amazônica. Este armamento sueco vai ao encontro da Estratégia Nacional de Defesa, que tem por objetivo a reaparelhagem de Organizações Militares e aumento de efetivos em diversas áreas do país.

O míssil RBS 70 é um armamento antiaéreo capaz de fazer frente às ameaças aéreas da atualidade, em quaisquer terrenos e condições meteorológicas. Segundo suas características já mencionadas e respondendo ao questionamento se o míssil RBS 70 possui compatibilidade para ser operado em um TO em ambiente de selva, a resposta é sim. Ele é um armamento com condições operacionais para ser empregado por uma pequena guarnição e consegue em curtíssimo período de tempo entrar em posição e estar em condições de abater vetores aéreos à baixa altura. Além disso, possui elevada mobilidade.

Em seu estudo, Taschetto, 2011, defende como pontos positivos o fato do míssil RBS 70 ser imune à interferência eletrônica inimiga, por ser guiado por um sistema semi-ativo, ou seja, seu guiamento ocorre através da iluminação que o atirador realiza sobre o alvo, apesar da dificuldade do engajamento de aeronaves em virtude da copagem das árvores. Cita, como fato a ser observado o peso do equipamento, não obstante apenas três homens são necessários para carregar os mísseis e o lançador. Alega, ainda, que esta deficiência é minimizada para posições mais estáticas. Por fim, ressalta que a confiabilidade deste míssil é garantida por 93% de alvos interceptados.

Em suma, podemos observar que o emprego do RBS – 70 dentro de um contexto de TO amazônico é vantajoso. Apesar de que esta região seja extremamente úmida, atingindo em média 88% na estação chuvosa e 77% na estação da seca e bastante quente, com temperatura média em torno de 25,8°C durante a estação chuvosa e 27,9° C durante a estação da seca, o emprego do míssil seria adequado. Relacionado às características que mais influem na região de selva, acima citadas, temos que o míssil RBS 70 reage bem ao calor, pois seus testes na fase de produção variam de -30° e +60° (EB 60-MT23.460). Além disso, o referido material conta com um kit camuflagem que fornece abrigo para a guarnição reduzindo, desta maneira, o efeito de elevadas temperaturas. Em relação à umidade, temos que sempre devem ser conferidos os indicadores de umidade do aparelho de pontaria, do tubo de lançamento e do pedestal, atentando para a cor visualizada que deve ser azul dentro do setor da marcação de 50%.

Outra característica interessante do referido material é seu fácil transporte, permitindo aos operadores adentrar em ambiente de mata fechada sem maiores problemas. Vale salientar que podemos utilizar o míssil em qualquer tempo e noturno.

Ressalta – se como uma deficiência do RBS 70 a falta da capacidade "dispare-e-esqueça" e a necessidade de mais tempo de treinamento do operador. Treinamento, este, que em simulador dura algo em torno de 15-20 horas divididas entre 10-13 dias, segundo estudo monográfico de Rangel, 2007.

Finalizando, visualiza – se que o sistema de mísseis adquirido pelo Exército Brasileiro oferece um poder dissuasório aos países vizinhos, garantindo o fortalecimento do fator segurança na região amazônica, visto ser observado durante o presente estudo que Venezuela e Colômbia possuem armamentos antiaéreos expressivos e que o arco de instabilidade localiza – se, justamente, na porção centro - noroeste do continente sulamericano.

REFERÊNCIAS

BECKER, Bertha K. Amazônia: geopolítica na virada do III milênio. Editora Garamond, 2004.

BRASIL. EB-60-ME-23.403 Generalidades sobre mísseis. Ministério da Defesa. 2015.

DE OLIVEIRA, Eliézer R. A estratégia nacional de defesa e a reorganização e transformação das Forças Armadas. Interesse Nacional, Abril/Junho, p. 71-83, 2009.

EB60-MT23.460, MANUAL TÉCNICO OPERAÇÃO DO SISTEMA DE MÍSSEIS RBS 70, 1ª Edição 2015.

EB70-MC-10.231, DEFESA ANTIAÉREA, 1a Edição 2017.

EB70-MC-10.235, DEFESA ANTIAÉREA NAS OPERAÇÕES, 1a Edição 2017.

ESTEVES de LIMA, Wagner P. O emprego da bateria de artilharia antiaérea orgânica de uma brigada de infantaria de selva dotada de míssil IGLA, 2004.

ESTADO MAIOR DO EXÉRCITO. Manual Técnico Operação do Sistema de Mísseis RBS 70. 1ª ed, 2015.

FAUSTINO, Leonardo Ramos. Criação e implantação da Companhia de Artilharia Antiaérea de Autodefesa de Manaus na região amazônica, 2010.

HOLTOM, P.; BÉRAUD-SUDREAU, L.; BROMLEY, M.; WEZEMAN, P. D.; WEZEMAN, S. T. Trends in International Arms Transfers, 2010. Estocolmo: SIPRI, 2011.

LEDOUX E CASTRO. RBS 70, 2003. Disponível em:

<<http://sistemasdearmas.com.br/mis/rbs70.html>>. Acesso em: 29 de junho de 2018.

LENTINI, et al. Fatos Florestais da Amazônia 2005.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Estratégia Nacional de Defesa. Brasil: 2012.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Livro Branco de Defesa Nacional. Brasil: 2012.

NUNES, Richard W. B. Corrida Armamentista: Estudo sobre a dinâmica armamentista na América do Sul de 2003 a 2007 e suas consequências atuais.

PADILHA, Luiz. O RBS 70 da SAAB, 2017. Disponível em : <<http://www.defesaaereanaval.com.br/o-rbs70-do-exercito-brasileiro-tem-100-de-eficacia-durante-escola-de-fogo-de-instrucao-aae/>>. Acesso em: 29 jun 2018.

RANGEL, Fernando S. A. Possibilidades e limitações dos mísseis antiaéreos portáteis de baixa altura: Iгла 9k38, Stinger, Mistral E Rbs 70.

Slide instrução de Ameaça Aérea, EsACosAAe 2018.

SIPRI Military Expenditure Database, 2012. Disponível em: <<http://milexdata.sipri.org>>.

TASCHETTO, Rafael D. A viabilidade e a justificação da implantação de um sistema de defesa nas hidrovias amazônicas baseado no material RBS 70, 2011.

TEIXEIRA, Vinícius M.; ANSELMO, Rita de Cássia M. de Souza. Integração e conflitos na América do Sul A Fronteira Amazônica. Horizonte Científico, Vol. 5, N. 2, p. 1-30, Dezembro 2011 [2011a].

VITAL, Daniel de S. A necessidade do emprego combinado de míssil e canhão nos Grupos de Artilharia Antiaérea para a defesa antiaérea da divisão de exército no teatro de operações: uma proposta, 2010.

"Artilharia Antiaérea: desde o primeiro minuto na defesa do Brasil". Escritório de Projetos do Exército. Disponível em: <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/defesa-antiaerea>. Acesso em: 27 de julho de 2018.

A ocupação da Amazônia possui raízes na ocupação do litoral brasileiro, 2016. Disponível em: <https://descomplica.com.br/blog/geografia/resumo-amazonia-brasileira/>. Acesso em: 07 de julho de 18.

Países em que se encontra floresta amazônica, 2015. Disponível em : <http://amazonia1m4.blogspot.com/2015/04/paises-que-se-encontra-floresta.html>

Por dentro da floresta amazônica. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/amazonia1/bioma_amazonia/. Acesso em: 15 de setembro de 2018.