



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CAP ART FABRÍCIO MENDES DA SILVA**

**MÍSSEIS ANTIAÉREOS DE MÉDIA ALTURA DISPONÍVEIS NO MERCADO  
DOS EUA E DA RÚSSIA: UM ESTUDO**

**Rio de Janeiro  
2017**



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CAP ART FABRÍCIO MENDES DA SILVA**

**MÍSSEIS ANTIAÉREOS DE MÉDIA ALTURA DISPONÍVEIS NO MERCADO DOS  
EUA E DA RÚSSIA: UM ESTUDO**

Trabalho acadêmico apresentado à  
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais,  
como requisito para a especialização  
em Ciências Militares com ênfase em  
Doutrina Militar Terrestre.

**Rio de Janeiro  
2017**



**MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
DECEX - DESMIL  
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS  
(EsAO/1919)**

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

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

Autor: **Cap Art FABRÍCIO MENDES DA SILVA**

Título: **MÍSSEIS ANTIAÉREOS DE MÉDIA ALTURA DISPONÍVEIS NO MERCADO DOS EUA E DA RÚSSIA: UM ESTUDO**

Trabalho Acadêmico, apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito parcial para a obtenção da especialização em Ciências Militares, com ênfase em Doutrina Militar Terrestre, pós-graduação universitária lato sensu.

APROVADO EM \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ CONCEITO: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

<b>Membro</b>	<b>Menção Atribuída</b>
<b>MAURO JOSÉ DE ALMEIDA JÚNIOR – TC</b> Cmt Curso e Presidente da Comissão	
<b>FRANCISCO XAVIER B. M. DO NASCIMENTO - Maj</b> 1º Membro	
<b>MARCELO VIEIRA DE SOUZA - Cap</b> 2º Membro e Orientador	

**FABRÍCIO MENDES DA SILVA – Cap**  
Aluno

# MÍSSEIS ANTIAÉREOS DE MÉDIA ALTURA DISPONÍVEIS NO MERCADO DOS EUA E DA RÚSSIA: UM ESTUDO

Fabrcio Mendes da Silva\*  
Marcelo Vieira de Souza\*\*

## RESUMO

O crescente aperfeioamento dos armamentos, oriundos da evoluçao tecnol6gica, tem tornado as t6cnicas e t6cticas de ataque da moderna ameaa a6rea cada vez mais eficazes. Para se furtar da artilharia antia6rea de baixa altura, as foras a6reas realizam ataques à média altura, faixa de altura que varia de 3000 metros à 15000 metros, com a utilizaçao de recursos "stand-off", mantendo-se fora do envelope de emprego da defesa antia6rea. Essa incessante evoluçao tecnol6gica dos armamentos, também, traz ao combate um fator de desequil6brio na guerra moderna. Tendo em vista esse fato e analisando mais especificamente o Brasil, que possui dimens6es continentais, grande biodiversidade de fauna e flora e grande parte da água doce do planeta, indica que é cada vez mais imprescindível no moderno campo de batalha a necessidade do desenvolvimento ou aquisiçao de um moderno e eficiente sistema de artilharia antia6rea de média altura por parte do país, para que se contraponha a tal ameaa. Com base nessa afirmaçao, o presente trabalho procura explorar a atual situaçao da moderna ameaa a6rea, fazer um breve estudo sobre alguns sistemas de mísseis antia6reos de média altura existentes no mercado norte-americano e russo, relatando as suas possíveis utilizaçoes nos combates modernos. Por fim, este trabalho cient6fico também tem por objetivo propor a aquisiçao de um sistema de artilharia média altura, dentre os sistemas estudados, para a defesa do território nacional.

**Palavras-chave:** Defesa antia6rea. Artilharia antia6rea de média altura. Moderna ameaa a6rea. Sistema de mísseis antia6reos de média altura. Defesa do território nacional.

## RESUMEN

El creciente perfeccionamiento de los armamentos, oriundos de la evoluci6n tecnol6gica, ha hecho que las t6cnicas y t6cticas de ataque de la moderna amenaza a6rea sean cada vez más eficaces. Para evadir la artillería antia6rea de baja altura, las fuerzas a6reas realizan ataques a media altura, rango que varía de 3000 a 15000 metros, con la utilizaci6n de recursos "stand-off", manteniéndose fuera de ventana de empleo de la defensa antia6rea. Esa incesante evoluci6n tecnol6gica de los armamentos, también, genera al combate un factor de desequilibrio en la guerra moderna. Teniendo en vista ese hecho y analizando más especificamente a Brasil, que posee dimensiones continentales, gran biodiversidad de fauna y flora y gran parte del agua dulce del planeta, indica que es cada vez más imprescindible en el moderno campo de batalla la necesidad del desarrollo o adquisici6n de un moderno y eficiente sistema de artillería antia6rea de media altura por parte del país, para contrarrestar a tal amenaza. Sobre la base de esta afirmaci6n, el presente trabajo busca explorar la actual situaci6n de la moderna amenaza a6rea, hacer un breve estudio de algunos sistemas de misiles antia6reos de mediana altura existentes en el mercado norteamericano y ruso, relatando sus posibles usos en los combates modernos. Por último, este trabajo cient6fico también tiene por objetivo proponer la adquisici6n de un sistema de artillería de media altura, entre los sistemas estudiados, para la defensa del territorio nacional.

**Palabras clave:** Defensa antia6rea. Artillería antia6rea de media altura. Moderna amenaza a6rea. Sistema de misiles antia6reos de media altura. Defensa del territorio nacional.

---

\* Capitão da Arma de Artilharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2007.

\*\* Capitão da Arma de Artilharia. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2004.

## 1 INTRODUÇÃO

Desde o surgimento do avião como arma bélica no transcorrer da 1ª Guerra Mundial (1914-1918), vem sendo desenvolvidos diferentes vetores aéreos com o emprego direcionado para a destruição e neutralização de objetivos terrestres que, atualmente, vão dos tradicionais aviões até os mais modernos engenhos aeroespaciais, como satélites, mísseis e Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP).

Foi observada a necessidade de desenvolver um sistema de defesa que pudesse combater aqueles vetores. Criou-se a Artilharia Antiaérea (AAE). Um ramo da Artilharia que tem como missão realizar a defesa antiaérea (DA Ae) de tropas, pontos ou áreas sensíveis, tanto no Território Nacional (TN) como no Teatro de Operações (TO), através de ações desencadeadas da superfície, visando impedir, dificultar ou neutralizar a ação de vetores aeroespaciais inimigos, tripulados ou não.

As Forças Armadas (FFAA) de diversos países buscam modernizar as suas defesas antiaéreas, principalmente as de média altura (Me Altu), que possuem a capacidade de engajar vetores numa altitude de até 15000 metros, para serem empregadas em conjunto com os meios da Força Aérea, tornando assim as suas defesas aeroespaciais mais eficientes.

Entretanto, a partir da década de 1970, o Brasil, representado pela “Comissão de Estudo para Reaparelhamento da Artilharia Antiaérea”, optou pelo planejamento e o emprego da artilharia antiaérea de baixa altura (responsável por engajar vetores aéreos numa altura máxima de 3000 metros) para fazer a defesa antiaérea em caso de guerra e em tempo de paz. Até os dias atuais, os armamentos antiaéreos, que compõem o Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA), continuam sendo de baixa altura (Bx Altu) para enfrentar a atual ameaça aérea. Esses armamentos AAe de Bx Altu são representados por canhões AAe e mísseis antiaéreos portáteis (MA Ae Ptt), não possibilitando a defesa antiaérea contra ataques realizados a uma altitude superior a 3000 metros.

Para fazer frente ao crescente poderio aéreo, torna-se de suma importância o incremento da capacidade de DA Ae do Exército Brasileiro o mais rápido possível, principalmente a de Me altu, uma vez que não existe nenhuma organização militar com essa capacidade no SISDABRA.

Tomando por válidas as razões aqui apresentadas, o presente trabalho se dispõe a um estudo dos mísseis antiaéreos de média altura disponíveis no mercado dos EUA e da Rússia que poderiam ser adquiridos pelo Exército

Brasileiro, a fim de fornecer subsídios suficientes para atualização do seu emprego pela Força Terrestre e, futuramente, para a implementação desse tipo de material em Grupos de Artilharia Antiaérea (GAA Ae) subordinados à 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea (Bda AA Ae).

## 1.1 PROBLEMA

Desde os primeiros combates em que foram empregados os meios aéreos, foi notadamente observado que os países que possuíam aviões de combates em seus exércitos tinham uma significativa vantagem sobre o inimigo. Com a evolução tecnológica, foram criados, pelas potências mundiais, novos armamentos, diversos tipos de bombas, aeronaves à turbina, à jato e remotamente pilotadas, mísseis teleguiados e sistemas de radares avançados.

O Brasil possui dimensões continentais e faz fronteira com 10 países da América do Sul, sendo eles: Uruguai, Argentina, Paraguai, Bolívia, Peru, Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname e Guiana Francesa, que, em sua maioria, dotam atualmente de aeronaves de ataque defasadas tecnologicamente. Entretanto, muitas dessas aeronaves já estão ou podem vir a ser rapidamente repotencializadas e dotadas de equipamentos e armamentos necessários para efetuar ataques entre 3000 e 15000 metros de altitude.

O desenvolvimento e/ou aquisição de sistemas de Artilharia Antiaérea de Média Altura, destinado a engajar alvos que sobrevoam até 15000 metros de altitude, passou a ser fundamental para enfrentar essa moderna ameaça aérea. O estudo dos Msl Me Altu disponíveis no mercado e uma proposta de dotação desses materiais para o Exército Brasileiro possibilitará uma DA Ae capaz de manter o espaço aéreo inviolado, garantindo a liberdade de manobra da Força Terrestre nas operações na Zona de Combate (ZC) e aumentando também seu poder dissuasório.

Do exposto, qual seria a dotação ideal de mísseis de artilharia antiaérea de média altura para o Exército Brasileiro dentre os materiais disponíveis no mercado, mais especificamente no mercado norte-americano e russo, necessária para atender com eficiência às operações militares?

## 1.2 OBJETIVOS

A fim de observar de forma plena às necessidades de defesa antiaérea do Exército Brasileiro, o presente estudo pretende verificar os mísseis antiaéreos de média altura disponíveis no mercado dos EUA e da Rússia e propor uma dotação

desses mísseis, contribuindo, assim, para a garantia da Soberania Nacional.

Para viabilizar a consecução do objetivo geral de estudo, foram formulados os objetivos específicos, abaixo relacionados, que permitiram o encadeamento lógico do raciocínio descritivo apresentado neste estudo:

- a. Estudar os diversos tipos de materiais utilizados na AAAe de média altura dos EUA e da Rússia e suas características;
- b. Conhecer os antecedentes históricos relacionados ao emprego de materiais de AAAe de média altura;
- c. Verificar a necessidade de se ter AAAe de média altura para a defesa do território brasileiro; e
- d. Propor um míssil de média altura disponível no mercado dos EUA e da Rússia para o EB.

### 1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

Conforme a ESTRATÉGIA NACIONAL DE DEFESA (END) 2008, nos centros estratégicos do País – políticos, industriais, tecnológicos e militares – a estratégia de presença do Exército concorrerá também para o objetivo de se assegurar a capacidade de defesa antiaérea, em quantidade e em qualidade, sobretudo por meio de artilharia antiaérea de média altura.

Segundo JONES (2007), apesar dos problemas socioeconômicos apresentados no continente sul-americano nas últimas décadas, alguns países têm conseguido modernizar suas Forças Aéreas, em consequência, mesmo dentro deste TO, deve-se destacar a existência de plataformas aéreas capazes de operar à Me Altu em atividades de guerra eletrônica (GE) e Comando e Controle (C<sup>2</sup>), de lançar armamentos convencionais de uma altura superior à 3000 metros e distância inclinada ou horizontal superior a 6000m, e também, a capacidade de atingir as áreas de maior importância política e econômica do Brasil.

Segundo JÚNIOR (2007), os sistemas de defesa antiaérea de média altura ganham vulto. Eles representam hoje o modo mais eficaz de se contrapor a vetores não convencionais como o míssil balístico. Assim, prescindir dos mesmos representa degradar o poder de dissuasão e comprometer a liberdade de manobra terrestre.

Nesse sentido, o presente estudo se justifica por promover uma pesquisa a respeito de um tema atual e de suma importância para a evolução da AAAe do EB,

da qual se espera rapidez, precisão e eficiência máxima no momento de seu acionamento, seja nos tempos de paz ou de guerra.

O trabalho pretende, ainda, abastecer os gestores dos projetos de modernização, independente da nomenclatura atribuída, de conhecimento acerca das necessidades de complementação de sistemas antiaéreos, servindo de pressuposto teórico para outros estudos que sigam nesta mesma linha de pesquisa.

## **2 METODOLOGIA**

Para colher subsídios que permitissem formular uma possível solução para o problema, o delineamento desta pesquisa contemplou o levantamento e seleção da bibliografia, coleta de dados, crítica dos dados, leitura analítica e fichamento das fontes, questionários, argumentação e discussão de resultados.

Quanto à forma de abordagem do problema, utilizaram-se, principalmente, os conceitos de pesquisa quantitativa, pois as referências numéricas obtidas por meio dos questionários foram fundamentais para a compreensão das necessidades dos mísseis de média altura.

Quanto ao objetivo geral, foi empregado o estudo bibliográfico que, para sua consecução, terá por método a leitura exploratória e seletiva do material de pesquisa, bem como sua revisão integrativa, contribuindo para o processo de síntese e análise dos resultados de vários estudos, de forma a consubstanciar um corpo de literatura atualizado e compreensível.

### **2.1 REVISÃO DE LITERATURA**

Inicia-se o delineamento da pesquisa com a definição de termos e conceitos, a fim de viabilizar a solução do problema de pesquisa, sendo baseada em uma revisão de literatura no período de jan/1997 a abr/2017. Essa delimitação baseou-se na necessidade de atualização do tema, visto que as tecnologias se encontram em constante evolução e a artilharia antiaérea de média altura vem se tornando, na última década, cada vez mais indispensável para qualquer nação que queira tornar sua defesa antiaérea mais eficaz.

Foram utilizadas as palavras-chave defesa antiaérea, artilharia antiaérea de média altura, moderna ameaça aérea, sistema de mísseis antiaéreos de média altura e defesa do território nacional, em sítios eletrônicos de procura na internet,



biblioteca da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO) e da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), sendo selecionados apenas os artigos em português, inglês e espanhol. O sistema de busca foi complementado pela coleta manual de relatórios de exercícios militares, panfletos comerciais de empresas do ramo de defesa, bem como de manuais de campanha referentes ao tema, do EB, da Rússia e dos EUA.

Quanto ao tipo de operação militar, a revisão de literatura limitou-se a operações de guerra e de não-guerra, com enfoque majoritário nas participações das Forças Armadas da Rússia e EUA nos conflitos armados e jogos desportivos de nível internacional.

a. Critério de inclusão:

- Estudos publicados em português, espanhol, russo ou inglês, relacionados à consciência situacional, projeção de conflitos e programas de modernização militar;

- Estudos, matérias jornalísticas e portfólio de empresas que retratam inovações tecnológicas no que tange armamentos antiaéreos de média altura; e

- Estudos qualitativos sobre as características dos mísseis de média altura da Rússia e dos EUA.

b. Critério de exclusão:

- Estudos que abordam mísseis antiaéreos de média altura de países que não sejam a Rússia e os EUA.

## 2.2 COLETA DE DADOS

Na sequência do aprofundamento teórico a respeito do assunto, o delineamento da pesquisa contemplou a coleta de dados por meio de questionário.

### 2.2.1 Questionário

A amplitude do universo foi estimada a partir do efetivo de oficiais Comandantes de GAAe, da Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe) e de Baterias de Artilharia Antiaérea (Bia AAe) do EB ou de seus respectivos oficiais de operações. O estudo foi limitado particularmente aos oficiais da arma de artilharia, oriundos da Academia Militar das Agulhas Negras, com especialização nas áreas específicas de Costa e Antiaérea devido à sua formação mais completa.

A amostra selecionada para responder aos questionários também foi restrita

a militares que possuem uma vasta experiência em artilharia antiaérea, servindo há alguns anos em Grupos e Baterias de AAAe e que já foram experimentados em diversas missões de treinamento e de emprego real, como foi no caso dos Jogos da Copa do Mundo e das Olimpíadas, por exemplo. Alguns desses militares, ainda, tiveram a oportunidade de realizar cursos fora da Força e em outros países, obtendo acesso a equipamentos modernos e enriquecendo seu conhecimento profissional na área.

Dessa forma, o universo a ser estudado foi estimado em 17 militares. A fim de atingir uma maior confiabilidade das induções realizadas, buscou-se atingir uma amostra significativa, utilizando como parâmetros o nível de confiança igual a 90% e erro amostral de 10%. Nesse sentido, a amostra dimensionada como ideal ( $n_{ideal}$ ) foi de 15.

A amostra contemplou oficiais superiores (Tenentes-Coronéis e Majores) e oficiais intermediários (Capitães), já que os questionários foram enviados para Organizações Militares nível Unidade e Subunidade. Dessa feita, foram distribuídos questionários para 19 oficiais do EB com experiência em artilharia antiaérea de média altura.

A amostra foi selecionada em diferentes Organizações Militares, de maneira a não haver interferência de respostas em massa ou influenciadas por episódios específicos. A sistemática de distribuição dos questionários ocorreu de forma indireta (e-mail) para 19 militares que atendiam os requisitos e todos os mesmos foram respondidos, não havendo necessidade de invalidar nenhum por preenchimento incorreto ou incompleto.

Portanto, a partir do  $n_{ideal}$  (15), depreende-se que o tamanho amostral obtido ( $n=17$ ) foi superior ao desejado para o tamanho populacional dos potenciais integrantes da amostra, sendo um fator positivo e que corrobora para a relevância desta pesquisa, haja vista a especialização da amostra.

Foi realizado um pré-teste com 3 capitães-alunos da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), que atendiam aos pré-requisitos para integrar a amostra proposta no estudo, com a finalidade de identificar possíveis falhas no instrumento de coleta de dados. Ao final do pré-teste, não foram observados erros que justificassem alterações no questionário e, portanto, seguiram-se os demais de forma idêntica.

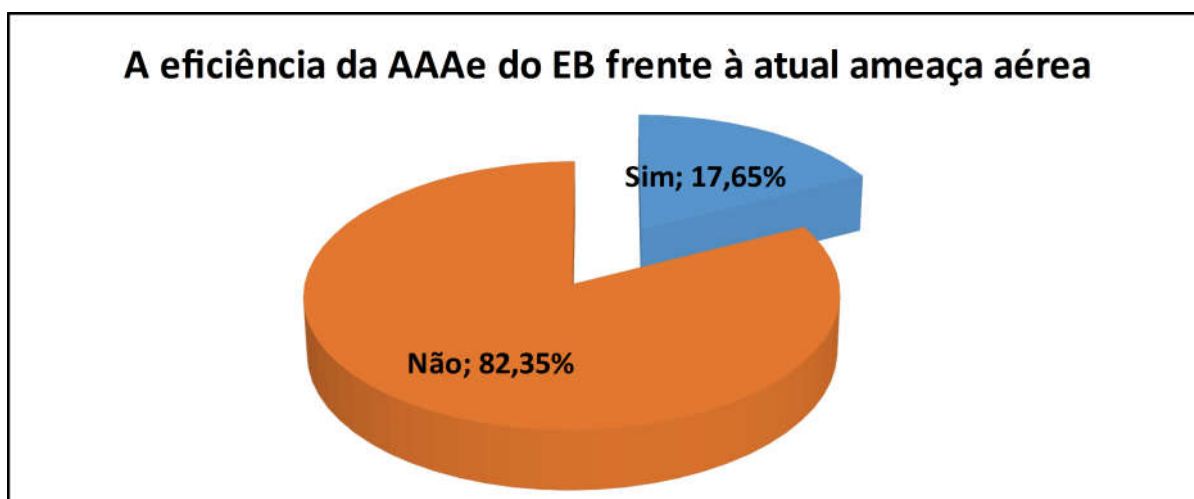
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O manual de campanha Defesa Antiaérea (EB70-MC-10.231) lista as possibilidades do oponente que emprega a arma aérea, sendo elas:

O ataque a diversos alvos simultaneamente, empregando um número variável de aeronaves (Anv) e de outros engenhos aeroespaciais, como satélites, mísseis (Msl), aeronaves remotamente pilotadas (ARP) etc; a surpresa no ataque, exigindo um tempo de resposta extremamente curto; o emprego de várias táticas de ataque, usando armamento e munição diversificados, como: metralhadoras, canhões, foguetes, mísseis, bombas, dentre outros; a utilização de plataformas aeroespaciais como meio de inteligência e contrainteligência; e o emprego de variadas táticas e técnicas de guerra eletrônica (GE). (BRASIL, 2017, p. 1-1).

Para diminuir os efeitos causados por essa ameaça aérea, cada vez mais moderna, ou, até mesmo, neutralizá-los, deve-se estabelecer uma defesa antiaérea que disponha de um sistema de apoio logístico eficaz para permitir a permanência contínua em operação da artilharia antiaérea, de um sistema de comunicações seguro e eficiente para a transmissão das ordens e informações, de um sistema de controle e alerta eficaz e capacitado que conheça as características e possibilidades dos vetores aéreos inimigos e de, principalmente, um sistema de armas compatível com as atuais características tecnológicas empregadas pela ameaça aérea, podendo atuar e destruir esses vetores nas diversas faixas de emprego.

Diante desse cenário, foi investigada a percepção dos respondentes quanto à eficiência do atual sistema de armas antiaéreas presentes na AAAe do EB (IGLA, RBS 70, Gepard e Canhões AAe) em fazer frente à atual ameaça aérea. Foram disponibilizadas 2 respostas simples (Sim/Não) e um espaço para justificativas. A maioria (82%) assinalou que a AAAe do EB não se encontra em condições plenas de emprego (Gráfico 1) e os argumentos estão descritos no Quadro 1:



**GRÁFICO 1** – Opinião da amostra sobre a eficiência da AAAe do EB frente à atual ameaça aérea  
Fonte: O autor

Notadamente, os argumentos principais para a ineficiência da AAAe do EB em se contrapor à atual ameaça aérea baseiam-se na necessidade de complementação da AAAe de baixa altura com a AAAe de média altura e também pela obsolescência atual de meios.

Justificativas Opinião	AMOSTRA	Repetições
<b>SIM (A AAAe DO EB ENCONTRA-SE EM CONDIÇÕES)</b>	1) Os materiais AAAe do EB são adequados no contexto sulamericano.	<b>2</b>
	2) O RBS 70, por ser imune às contramedidas eletrônicas, e o Gepard, por possuir blindagem e mobilidade compatíveis com a tropa blindada, alavancaram as capacidades da AAAe do EB.	<b>1</b>
	3) De acordo com o Projeto Estratégico Defesa Antiaérea esses materiais antiaéreos possuem características técnicas compatíveis com a atual ameaça aérea.	<b>1</b>
	4) O material antiaéreo presente no Brasil corresponde ao que se propõe, que é o emprego na faixa de atuação da ameaça aérea na baixa altura	<b>1</b>
<b>NÃO (A AAAe DO EB NÃO SE ENCONTRA EM CONDIÇÕES)</b>	1) Canhões e EDT obsoletos.	<b>5</b>
	2) A DA Ae deve contar com AAAe de média e baixa altura, pois as mesmas se complementam.	<b>10</b>
	3) Mísseis ineficazes contra ataques "stand-off"	<b>3</b>
	4) A capacidade dos sensores empregados está aquém da necessidade doutrinária.	<b>3</b>

**QUADRO 1** - Justificativas da amostra acerca da eficiência da AAAe do EB frente à atual ameaça aérea

Fonte: O autor

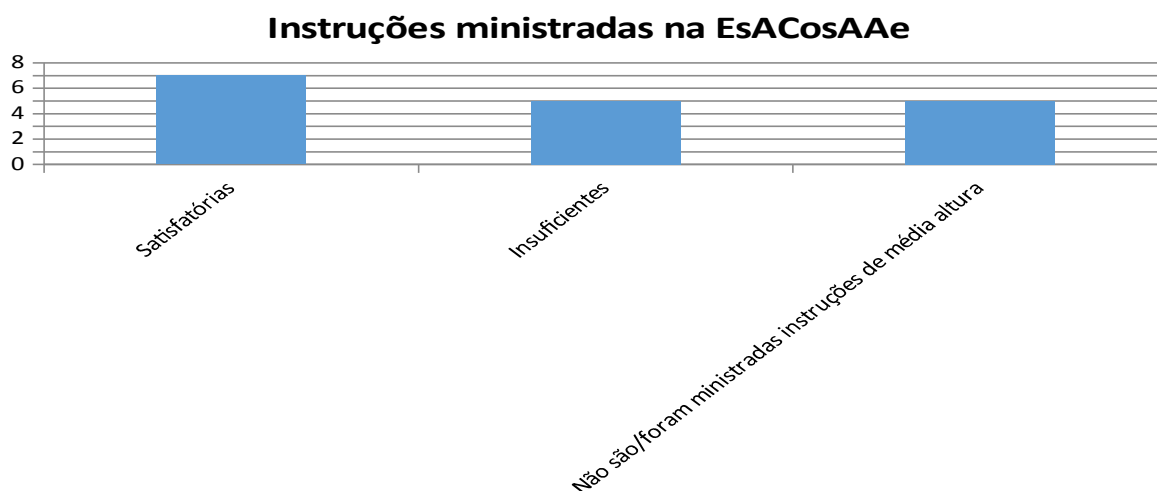
Outro item procurou investigar, na mesma linha de raciocínio, se a obtenção de um sistema de DA Ae de média altura por parte do Brasil é imprescindível para estabelecer uma defesa mais eficaz, levando-se em conta a afirmação feita por JÚNIOR (2007, p. 40), no Informativo Antiaéreo Nr 03/2007, que diz que o Brasil com suas dimensões continentais e seus diversos pontos sensíveis, altamente compensadores para um ataque aeroestratégico, impõe que, numa situação de crise, seja estabelecida uma defesa capaz de, pelo menos, dissuadir uma investida aérea. Foram disponibilizadas 2 respostas simples (Sim/Não) e um espaço para justificativas. Toda a amostra pesquisada (100%) foi unânime em afirmar que a aquisição de um sistema de DA Ae de média altura por parte do Brasil é de suma importância diante das atuais ameaças aéreas globais. As respostas estão discriminadas no Quadro 2 que, em sua maioria, focam na possibilidade de contrapor-se à esta ameaça e no aumento do poder dissuasório do país:

Justificativas	AMOSTRA	Repetições
Opinião		
<b>SIM (A OBTENÇÃO DE UM SISTEMA DE DA Ae DE MÉDIA ALTURA POR PARTE DO BRASIL É IMPRESCINDÍVEL)</b>	1) Impossibilidade de se contrapor à atual ameaça aérea.	<b>8</b>
	2) Aumento da capacidade de dissuasão da Força.	<b>5</b>
	3) Necessidade de complementação da AAAe de baixa altura com a AAAe de média altura.	<b>5</b>
	4) Limitar a atuação de um possível vetor aéreo oponente em nosso território e utilizar esse sistema de DA Ae em grandes eventos	<b>2</b>

**QUADRO 2** - Opinião da amostra sobre a necessidade do sistema de DA Ae de média altura para o Brasil

Fonte: O autor

Foi perguntado também para a amostra sobre as instruções de AAAe de média altura ministradas aos mesmos na Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe). Foram disponibilizadas 3 (três) respostas possíveis (Satisfatórias, Insuficientes e Não são/foram ministradas instruções de média altura). O resultado equilibrado apresentado no Gráfico 1, mostra que uma parcela considerável de respondentes sentiram a necessidade de ter visto este assunto mais profundamente no estabelecimento de ensino supracitado.



**GRÁFICO 2** – Opinião da amostra, em valores absolutos, sobre instruções na EsACosAAe

Fonte: O autor

Nas questões referentes às soluções tecnológicas, foi apresentado um quadro com alguns mísseis com possibilidade de emprego à média altura de origens russa e norte-americana, sendo perguntado à amostra sobre o conhecimento dos mesmos. Seguem-se abaixo as principais características desses materiais:

## PANTSIR-S1



- ANO DE FABRICAÇÃO: 1995
- ALCANCE MÍN / MÁX: 120 m (canhões) / 20 Km
- ALTITUDE MÍN / MÁX: 15 m / 15 Km
- VELOCIDADE MÁXIMA: 1,3 Km/s
- ENTRADA EM POSIÇÃO: 5 Min
- PESO DO MÍSSIL: 76 Kg
- COMPRIMENTO DO MÍSSIL: 3,30 m

- DIÂMETRO DO MÍSSIL: 17 cm
- SISTEMA DE GUIAMENTO: Comandado por rádio e infravermelho
- RADAR DE BUSCA: Permite detecção de alvos numa distância de até 36 Km

**FIGURA 1** – Pantsir-S1

Fonte: <http://www.forte.jor.br/2014/08/26/defesa-envia-comitiva-a-russia-para-avaliar-sistema-de-artilharia-antiaerea-de-media-altura/>, disponível em 26 de agosto de 2014.

## BUK M1-2 9M317 / Rússia



- ANO DE FABRICAÇÃO: 1997
- ALCANCE MÍN / MÁX: 3 Km / 45 Km
- ALTITUDE MÍN / MÁX: 15 m / 25 Km
- VELOCIDADE MÁXIMA: 1,36 Km/s
- ENTRADA EM POSIÇÃO: 5 Min
- PESO DO MÍSSIL: 685 Kg
- COMPRIMENTO DO MÍSSIL: 5,55 m
- DIÂMETRO DO MÍSSIL: 40 cm

- SISTEMA DE GUIAMENTO: Atração semi-ativa com auxílio de radar
- RADAR DE BUSCA: Acoplado e com alcance superior a 100 Km

**FIGURA 2** – BUK M1-2 9M317

Fonte: [https://en.wikipedia.org/wiki/Buk\\_missile\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Buk_missile_system), disponível em 24 de agosto de 2017.

## TOR M1 / Rússia



- ANO DE FABRICAÇÃO: 1990
- ALCANCE MÍN / MÁX: 1,5 Km / 12 Km
- ALTITUDE MÍN / MÁX: 10 m / 6 Km
- VELOCIDADE MÁXIMA: 850 m/s
- ENTRADA EM POSIÇÃO: 5 Min
- PESO DO MÍSSIL: 167 Kg
- COMPRIMENTO DO MÍSSIL: 2,90 m
- DIÂMETRO DO MÍSSIL: 23,5 cm

- SISTEMA DE GUIAMENTO: Comandado por rádio
- RADAR DE BUSCA: Acoplado e com alcance de 25 Km

**FIGURA 3** – TOR M1

Fonte: [https://en.wikipedia.org/wiki/Tor\\_missile\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Tor_missile_system), disponível em 08 de agosto de 2016.

### THAAD / EUA



- ANO DE FABRICAÇÃO: 2008
- ALCANCE MÍN / MÁX: Não Informado / > 120 Km
- ALTITUDE MÍN / MÁX: Não Informado / > 25 Km
- VELOCIDADE MÁXIMA: 8,2 Km/s
- PESO DO MÍSSIL: 900 Kg
- COMPRIMENTO DO MÍSSIL: 6,17 m
- DIÂMETRO DO MÍSSIL: 34 cm

- POSSIBILIDADE DE ENGAJAMENTO: Dentro e fora da atmosfera
- FORMA DE INTERCEPTAÇÃO: Uso de energia cinética para destruir o míssil balístico

**FIGURA 4** – THAAD

Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Terminal\\_High\\_Altitude\\_Area\\_Defense](https://pt.wikipedia.org/wiki/Terminal_High_Altitude_Area_Defense), disponível em 13 de julho de 2017.

### HAWK / EUA



- ANO DE FABRICAÇÃO: 1960
- ALCANCE MÍN / MÁX: Não informado / 40 Km
- ALTITUDE MÍN / MÁX: Não informado / 18 Km
- VELOCIDADE MÁXIMA: 800 m/s
- ENTRADA EM POSIÇÃO: 45 Min
- PESO DO MÍSSIL: 635 Kg
- COMPRIMENTO DO MÍSSIL: 5,03 m

- SISTEMA DE GUIAMENTO: Atração semi-ativa por radar e infravermelho
- RADAR DE BUSCA: Alcance de até 75 Km, podendo acompanhar até 60 alvos

**FIGURA 5 – HAWK**

Fonte: [https://en.wikipedia.org/wiki/MIM-23\\_Hawk](https://en.wikipedia.org/wiki/MIM-23_Hawk), disponível em 1º de agosto de 2017.

### **PATRIOT TMD PAC-3 / EUA**



- FABRICAÇÃO: Década de 1980
- ALCANCE MÍN / MÁX: Não informado / 45 Km
- ALTITUDE MÍN / MÁX: Não informado / 15 Km
- VELOCIDADE MÁXIMA: 1,7 Km/s
- PESO DO MÍSSIL: 312 Kg
- COMPRIMENTO DO MÍSSIL: 5,2 m
- DIÂMETRO DO MÍSSIL: 25 cm

- SISTEMA DE GUIAMENTO: TVM (Traqueamento Via Míssil) com radar ativo ligado na fase final
- RADAR DE BUSCA: Alcance de até 100 Km, podendo rastrear mais de 100 alvos

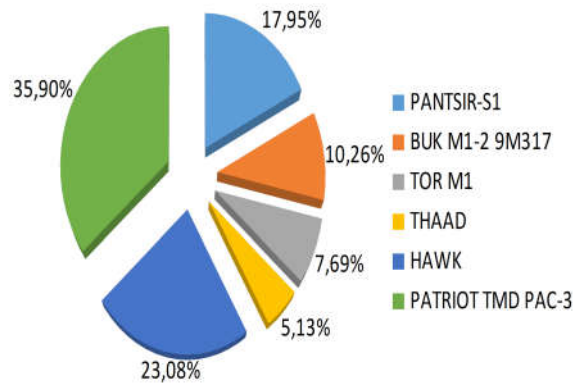
**FIGURA 6 – PATRIOT TMD PAC-3**

Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/MIM-104\\_Patriot](https://pt.wikipedia.org/wiki/MIM-104_Patriot), disponível em 23 de setembro de 2015.

O resultado das respostas da amostra está discriminado no Gráfico 3:



## Qual seria o melhor sistema de armas a compor uma unidade de emprego da AAAe do EB?



**GRÁFICO 3** – Avaliação da amostra sobre o melhor sistema de armas a compor a AAAe do EB  
Fonte: O autor

Por fim, almejando verificar, criticamente, a opinião da amostra a respeito do tema, foi disponibilizado um espaço para considerações sobre o estudo, no qual surgiu um comentário, do qual diz o seguinte: “O fator político não deve ser o principal fator decisório na aquisição de material de AAAe de média altura... A escolha deve-se basear em uma série de requisitos previamente levantados, de forma mais objetiva possível, no custo de compra do material, de novos mísseis, da manutenção e da formação dos recursos humanos. Além disso, deve ser capaz de se integrar a outros sistemas de armas e de controle e alerta”.

Este comentário destaca a real necessidade de se adquirir um sistema de DA Ae de média altura para a AAAe do EB, seja ele russo ou norte-americano, e enfatiza também que, mais importante do que simplesmente adquirir um sistema de defesa antiaérea, é possibilitar que essa aquisição seja feita por uma equipe de profissionais especialistas, capacitados e preparados, tornando essa compra mais eficiente e benéfica.

## 4 CONCLUSÃO

Quanto às questões de estudo e objetivos propostos no início deste trabalho, conclui-se que a presente investigação atendeu ao pretendido, ampliando a compreensão sobre a real necessidade da AAAe de Me Altu, seja ela de origem russa ou norte-americana, para que se obtenha uma DA Ae mais eficaz do espaço aéreo brasileiro frente às possíveis ameaças, e, também, por servir de subsídio para outros estudos na mesma linha de pesquisa, contribuindo sobremaneira nos futuros projetos de modernização da artilharia antiaérea do EB.

A revisão de literatura possibilitou concluir que os sistemas de defesa antiaérea de média altura aumentam o poder de dissuasão e a liberdade de manobra terrestre da força apoiada, sendo o modo mais eficaz de se contrapor aos modernos vetores empregados nos conflitos da atualidade e corroborando para a precisão e eficiência máxima no momento do acionamento da defesa aeroespacial, seja nos tempos de paz ou de guerra.

Dessa forma, nosso país de dimensões continentais e com potenciais vulnerabilidades estratégicas, a obtenção da capacidade de defesa antiaérea à média altura é imprescindível ao Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA), possibilitando a realização da DA Ae na faixa de 3000 a 15000 metros de altitude. Além disso, há possibilidade de se alocar os sistemas de média altura em grupos mistos e também em grupos somente de média altura, pois, assim, será proporcionada a combinação de armas, o apoio mútuo, a defesa em profundidade e a flexibilidade para atuar em proveito dos diferentes objetivos a defender, levando-se em conta os cenários possíveis e as necessidades de DA Ae do Brasil.

Deve-se levar em consideração, também, o sistema como um todo e não apenas o subsistema de armas de média altura a ser adquirido, dando a devida importância aos requisitos operacionais básicos desse material, à capacitação de recursos humanos especializados, à manutenção, à toda logística envolvida no processo de aquisição e ressuprimento, às comunicações e ao sistema de controle e alerta desse material.

A compilação de dados permitiu identificar que, dentre os mísseis de média altura disponíveis no mercado dos EUA e da Rússia, existem materiais de excelente qualidade na percepção dos respondentes, principalmente o sistema norte-americano PATRIOT TMD PAC-3 e os sistemas de defesa antiaéreos russos PANTSIR-S1 e BUK M1-2-9M317.

Dessa forma, recomenda-se a aquisição do sistema norte-americano PATRIOT TMD PAC-3, por todas suas características, especificidades e qualidades supracitadas neste trabalho, para fazer frente à moderna ameaça aérea voltada a atuar na faixa de emprego da Me Altu, aumentando, assim, a capacidade de manutenção da soberania do espaço aéreo brasileiro frente essas possíveis ameaças.

Portanto, pode-se concluir que é inegável que a compra de um sistema de

mísseis antiaéreos de média altura propiciará uma solução imediata para este tema tão atual e de suma importância, preenchendo a lacuna apresentada atualmente na defesa aeroespacial do Brasil e possibilitando, até mesmo, um futuro desenvolvimento de um míssil de média altura com tecnologia nacional e características de emprego adequadas para o território brasileiro.

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL. Exército. **EB70-MC-10.231: Defesa Antiaérea** 1. ed. Brasília, DF, 2017.

\_\_\_\_\_, Ministério da Defesa. **ESTRATÉGIA NACIONAL DE DEFESA**. Brasília, 2008.

\_\_\_\_\_, Ministério da Defesa. **MD 33-M-02: Manual de Abreviaturas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas**. 3. ed. Brasília, 2008.

Buk missile system. **WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre**. Flórida: Wikimedia Foundation. Disponível em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/Buk\\_missile\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Buk_missile_system)>. Acesso em: 24 ago 2017.

CHALELLA Jr, João. **A defesa antiaérea do território nacional em face às ameaças à média altura**. Monografia–Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 1997.

Defesa envia comitiva à Rússia para avaliar sistema de artilharia antiaérea de média altura. **FORÇAS TERRESTRES**. Disponível em: <<http://www.forte.jor.br/2014/08/26/defesa-envia-comitiva-a-russia-para-avaliar-sistema-de-artilharia-antiaerea-de-media-altura/>>, Acesso em: 12 maio 2017.

JONES, Alan Sander de Oliveira. **A escolha de um míssil para compor o sistema de defesa antiaérea de média altura do Exército Brasileiro**. 2007. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, EsAO, Rio de Janeiro, 2007.

JUNIOR, Edson Ribeiro dos Santos. **A Estruturação da AAAe de Média Altura no Exército Brasileiro: Desenvolvimento e Implantação**. Informativo Antiaéreo Nr 03 p.39. Rio de Janeiro: 1ª Brigada de Artilharia Antiaérea e EsACosAAe, 2007.

MIM-23 HAWK. **WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre**. Flórida: Wikimedia Foundation. Disponível em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/MIM-23\\_Hawk](https://en.wikipedia.org/wiki/MIM-23_Hawk)>. Acesso em: 02 ago 2017.

MIM-104 PATRIOT. **WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre**. Flórida: Wikimedia Foundation. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/MIM-104\\_Patriot](https://pt.wikipedia.org/wiki/MIM-104_Patriot)>. Acesso em: 10 maio 2017.

Terminal High Altitude Area Defense (THAAD). **WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre**. Flórida: Wikimedia Foundation. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Terminal\\_High\\_Altitude\\_Area\\_Defense](https://pt.wikipedia.org/wiki/Terminal_High_Altitude_Area_Defense)>. Acesso em: 13 jul 2017.

Tor missile system. **WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre**. Flórida: Wikimedia Foundation. Disponível em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/Tor\\_missile\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Tor_missile_system)>.

Acesso em: 22 jun 2017.

**ANEXO A**



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS  
SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**QUESTIONÁRIO**

O presente instrumento é parte integrante da especialização em Ciências Militares do Cap Art Fabrício Mendes da Silva, cujo tema é **Mísseis antiaéreos de média altura disponíveis no mercado dos EUA e da Rússia: Um estudo**. Pretende-se, através da compilação dos dados coletados, fornecer subsídio para a escolha mais precisa do míssil antiaéreo de média altura que o Exército Brasileiro (EB) necessita para o seu emprego na defesa antiaérea.

A fim de melhor elucidar essa questão, o senhor foi selecionado, dentro de um amplo universo, para responder as perguntas deste questionário. Solicito-vos a gentileza de respondê-lo o mais completamente possível.

A experiência profissional do senhor irá contribuir sobremaneira para a pesquisa, colaborando nos estudos dos mísseis antiaéreos norte-americanos e russos de média altura. Será muito importante, ainda, que o senhor complemente, quando assim o desejar, suas opiniões a respeito do tema e do problema.

Desde já agradeço a colaboração e coloco-me à disposição para esclarecimentos através dos seguintes contatos:

Fabrício Mendes da Silva (Capitão de Artilharia – AMAN 2007)

Celular: (21) 98231-4280

E-mail: fabricio.mendes@hotmail.com

**IDENTIFICAÇÃO**

1. Qual seu posto atual?  
( ) Cel      ( ) TC      ( ) Maj      ( ) Cap      ( ) Ten

2. Qual (is) principais função (ões) exercidas na carreira?

---

---

---

---

3. Sobre a sua experiência em AAAe, qual (is):  
Curso (s) realizou? \_\_\_\_\_  
OM de AAAe em que serviu? \_\_\_\_\_  
Operações de emprego da AAAe em que esteve presente?  
\_\_\_\_\_

Outras informações relevantes (SFC)? \_\_\_\_\_

---

---

---

**ASPECTOS DOUTRINÁRIOS**

4. As faixas de emprego em vigor, descritas na Figura A-1, estão compatíveis com as que são utilizadas na atualidade? Justifique (SFC).

( ) Sim

( ) Não

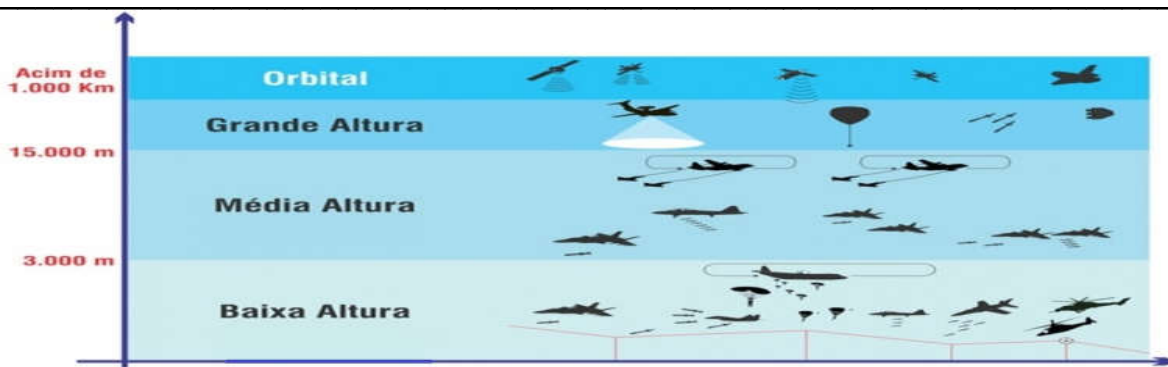


Figura A-1: Faixas de emprego da moderna ameaça aérea  
Fonte: C44-1 – Emprego da Artilharia Antiaérea, 4ª Ed. 2001

5. Com a crescente evolução tecnológica, foram criados, pelas potências mundiais, novos armamentos e tipos de bombas, aeronaves à turbina e o avião à jato com velocidades ultrapassando a barreira do som. Diante desse cenário, na sua opinião, o atual sistema de armas antiaéreas presentes na AAe do EB (IGLA, RBS 70, Gepard e Canhões AAe) é eficiente para fazer frente a atual ameaça aérea? Por quê?

( ) Sim

( ) Não

6. “Analisando as dimensões continentais do Brasil e de seus pontos sensíveis altamente compensadores para um ataque aeroestratégico, tais como: instalações voltadas para o desenvolvimento e fabricação de combustível nuclear, hidrelétricas de grande porte, complexos industriais das grandes cidades, instalações do SISDABRA (sítios radares, COMDABRA, bases aéreas), refinarias de petróleo, centro político-administrativo do país, etc, impõe que, numa situação de crise, seja estabelecida uma defesa capaz de, pelo menos, dissuadir uma investida aérea”.

Diante da afirmação acima feita por EDSON RIBEIRO DOS SANTOS JR, no Informativo Antiaéreo Nr 03/2007, na sua opinião é imprescindível a obtenção de um sistema de DA Ae de média altura por parte do Brasil para estabelecer uma defesa mais eficaz? Por quê?

( ) Sim

( ) Não

7. O Sr. considera que as instruções de AAe de média altura ministradas na Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe) do EB são:

( ) Satisfatórias

( ) Insuficientes

( ) Não são/foram ministradas instruções de média altura

## SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS

8. Antes da aquisição de um sistema de armas, deve-se verificar se todos os requisitos operacionais básicos são atendidos por aquele material. Tendo em vista essa afirmativa, marque com um "X" os materiais que o Sr. tem conhecimento e que acredita serem interessantes para comporem uma unidade de emprego da AAAe do EB:

MATERIAL / ORIGEM	Tem conhecimento?		Seria uma compra adequada?	
	Sim	Não	Sim	Não
PANTSIR-S1 / Rússia				
BUK M1-2 9M317 / Rússia				
TOR M1 / Rússia				
THAAD / EUA				
HAWK / EUA				
PATRIOT TMD / EUA				
OUTRO (SFC)				

9. A aquisição dos sistemas de artilharia antiaérea de média altura Pantsir-S1 iniciado no início de fevereiro de 2013, que se originou após assinatura do Acordo de Cooperação Técnico-Militar entre Brasil e Rússia na área de Defesa em 2008, quase se concretizou, não obtendo êxito devido a problemas orçamentários e políticos no Brasil. Nosso país deixou de obter um excelente material de AAAe de média altura. Em relação a esta afirmativa exposta anteriormente, apresente seu julgamento, de acordo com a escala de concordância:

(     ) Concordo Totalmente     (     ) Concordo Parcialmente     (     ) Discordo Parcialmente     (     )

10. No caso de aquisição de um sistema de AAAe de média altura para o EB, onde seria melhor alocado este sistema para que se obtivesse uma eficaz DA Ae?

---



---



---

## FECHAMENTO

11. O Sr. gostaria de acrescentar alguma consideração sobre o presente estudo?

---



---



---

**Obrigado pela participação.**



## **SOLUÇÃO PRÁTICA**

### **PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DA AAAe DE MÉDIA ALTURA NO EXÉRCITO BRASILEIRO**

#### **1 OBJETIVO DA PROPOSTA**

A presente solução prática tem por finalidade apresentar uma proposta de Estruturação da AAAe de Média Altura no Exército Brasileiro, visando preencher a lacuna formada pela inexistência de uma doutrina específica de Me Altu, não estando claro em que escalões esses meios estariam presentes.

#### **2 PREMISSAS DE UMA ESTRUTURA DE AAAe DE Me Altu**

- 2.1. Permitir atender às necessidades de emprego do SISDABRA e dele fazer parte;
- 2.2. Ser empregado com eficiência no TN e no TO;
- 2.3. Atuar em consonância com a FAB;
- 2.4. Estruturação da AAAe de Me Altu em 03 (três) prazos distintos: curto prazo (até 5 anos), médio prazo (até 15 anos) e longo prazo (até 30 anos);
- 2.5. O sistema Antiaéreo de Média Altura deverá ser guarnecido por pessoal qualificado, habilitado e treinado, não só na operação do míssil, como também no emprego da AAAe, devendo o adestramento desse pessoal ser constante e ininterrupto; e
- 2.6. As medidas de coordenação e controle deverão ser revisadas e incrementadas, se for o caso, para que se tenha uma eficiente DA Ae, evitando-se a possibilidade da ocorrência de fratricídio.

#### **3 PROPOSTA DE ESTRUTURA DE AAAe DE Me Altu NO EXÉRCITO BRASILEIRO**

##### **3.1. CURTO PRAZO (até 5 anos)**

- 01 (uma) Brigada de Artilharia Antiaérea composta por 07 (sete) GAA Ae de Bx Altu mais 01 (um) GAA Ae de Me Altu;

<b>CURTO PRAZO (até 5 anos)</b>
<b>1ª Bda AAAe – Guarujá-SP</b>

1º GAA Ae (Bx Altu) – Rio de Janeiro-RJ	9º GAA Ae (Bx Altu) – Três Lagoas-MS
2º GAA Ae (Bx Altu) – Praia Grande-SP	11º GAA Ae (Bx Altu) – Brasília-DF
3º GAA Ae (Bx Altu) – Caxias do Sul-RS	12º GAA Ae (Bx Altu) – Manaus-AM
4º GAA Ae (Bx Altu) – Sete Lagoas-MG	<b>5º GAA Ae (Me Altu) – Brasília-DF</b>

### 3.2. MÉDIO PRAZO (até 15 anos)

- 02 (duas) Brigadas de Artilharia Antiaérea composta por 08 (oito) GAA Ae de Bx Altu mais 02 (dois) GAA Ae de Me Altu;

<b>MÉDIO PRAZO (até 15 anos)</b>	
<b>1ª Bda AA Ae – Guarujá-SP</b>	
1º GAA Ae (Bx Altu) – Rio de Janeiro-RJ	4º GAA Ae (Bx Altu) – Sete Lagoas-MG
2º GAA Ae (Bx Altu) – Praia Grande-SP	<b>6º GAA Ae (Me Altu) – São Paulo-SP</b>
3º GAA Ae (Bx Altu) – Caxias do Sul-RS	9º GAA Ae (Bx Altu) – Três Lagoas-MS
<b>2ª Bda AA Ae – Brasília-DF</b>	
13º GAA Ae (Bx Altu) – Porto Velho-RO	11º GAA Ae (Bx Altu) – Brasília-DF
<b>5º GAA Ae (Me Altu) – Brasília-DF</b>	12º GAA Ae (Bx Altu) – Manaus-AM

### 3.3. LONGO PRAZO (até 30 anos)

- 03 (três) Brigadas de Artilharia Antiaérea composta por 12 (doze) GAA Ae de Bx Altu mais 03 (três) GAA Ae de Me Altu;

<b>LONGO PRAZO (até 30 anos)</b>	
<b>1ª Bda AA Ae – Guarujá-SP</b>	
1º GAA Ae (Bx Altu) – Rio de Janeiro-RJ	<b>6º GAA Ae (Me Altu) – São Paulo-SP</b>
2º GAA Ae (Bx Altu) – Praia Grande-SP	9º GAA Ae (Bx Altu) – Três Lagoas-MS
3º GAA Ae (Bx Altu) – Caxias do Sul-RS	
<b>2ª Bda AA Ae – Brasília-DF</b>	
4º GAA Ae (Bx Altu) – Sete Lagoas-MG	14º GAA Ae (Bx Altu) – Paulo Afonso-BA
<b>5º GAA Ae (Me Altu) – Brasília-DF</b>	16º GAA Ae (Bx Altu) – Imperatriz-MA
11º GAA Ae (Bx Altu) – Brasília-DF	
<b>3ª Bda AA Ae – Manaus-AM</b>	
10º GAA Ae (Bx Altu) – Boa Vista-RR	15º GAA Ae (Bx Altu) – Altamira-PA
<b>12º GAA Ae (Me Altu) – Manaus-AM</b>	17º GAA Ae (Bx Altu) – Sinop-MT
13º GAA Ae (Bx Altu) – Porto Velho-RO	