

**MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA  
(CI A Cos/1934)**

**CURSO DE ARTILHARIA ANTIAÉREA PARA OFICIAIS**

**ARTIGO CIENTÍFICO - 2022**



**ESTRUTURA LOGÍSTICA PARA A ARTILHARIA ANTIAÉREA DE MÉDIA  
ALTURA: DESAFIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO**

**Rio de Janeiro  
2022**

1º Ten **MATHEUS DE SOUZA NEPOMUCENO**

**ESTRUTURA LOGÍSTICA PARA A ARTILHARIA ANTIAÉREA DE MÉDIA  
ALTURA: DESAFIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, como requisito para a obtenção do Grau de Pós-graduação *Lato Sensu* de **Especialização em Operações Militares de Defesa Antiaérea e Defesa do Litoral**.

Orientador: 1º Ten **RAPHAEL DE SOUZA CIRINO TONON**

**Rio de Janeiro  
2022**

Catálogo na Publicação (CIP)

Nepomuceno, Matheus de Souza

N441e        Estrutura logística para a Artilharia Antiaérea de  
              média altura: desafios para implementação / Matheus de  
              Souza Nepomuceno. -- Rio de Janeiro, 2002.  
              16f.

              Orientador: Raphael de Souza Cirino Tonon.  
              Trabalho de conclusão de curso (especialização) -  
              Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, 2022.

              1. Artilharia antiaérea. 2. Estrutura logística. 3.  
              Ameaças aéreas. I. Tonon, Raphael de Souza Cirino,  
              oriente. II. Título.

1º Ten **MATHEUS DE SOUZA NEPOMUCENO**

**ESTRUTURA LOGÍSTICA PARA A ARTILHARIA ANTIAÉREA DE MÉDIA  
ALTURA: DESAFIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, como requisito para a obtenção do Grau de Pós-graduação *Lato Sensu* de **Especialização em Operações Militares de Defesa Antiaérea e Defesa do Litoral**.

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 2022.

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO:

---

MARCELO FREIRE DA SILVA OSÓRIO – Cel R1 - Presidente  
Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea

---

RODRIGO DE BRITTO FALCI - Cap - Membro  
Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea

---

RAPHAEL DE SOUZA CIRINO TONON – 1º Ten - Membro  
Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea

## **RESUMO**

Com o avanço tecnológico o emprego de vetores aéreos se tornou cada vez mais importante no Teatro de Operações, principalmente na busca pela superioridade aérea. Este desenvolvimento possibilitou que as ameaças aéreas se tornassem cada vez mais protagonistas dentro do cenário bélico atual, trazendo inovações nunca antes vistas, além de conseguirem ser empregadas fora do envelope de emprego da Defesa Antiaérea de Baixa Altura. Como forma de combater estes vetores o Sistema de Artilharia Antiaérea de Média Altura (AAAe Me Altu) surge como uma alternativa fundamental contra este novo tipo de ameaça, trazendo dissuasão e defesa em profundidade, elementos fundamentais para a defesa da soberania de um país. De maneira a buscar o desenvolvimento e melhoria da Defesa Aeroespacial Brasileira, a aquisição de um material de emprego militar de Me Altu, seria de fundamental importância para as pretensões brasileiras. Contudo, para isso ocorrer, a estrutura logística que sustenta a AAAe deve ser eficiente e atender às características do combate moderno. Este trabalho se propôs a apresentar algumas características e requisitos de um Sistema de AAAe Me Altu, voltados principalmente para a estrutura logística a ser desenvolvida, abordando alguns fundamentos da doutrina logística antiaérea, buscando assim expor os desafios a serem enfrentados pelo Exército Brasileiro na implementação deste Sistema.

**Palavras-chave:** Artilharia Antiaérea, Ameaças Aéreas, Vetores Aéreos, Média Altura, Estrutura Logística, Implementação.

## **ABSTRACT**

With the technological advance, the use of air vectors has become increasingly important on the Battlefield, mainly in the search for air superiority. This development made it possible for air threats to become increasingly protagonists within the current war scenario, bringing innovations never seen before, in addition to being able to be used against the SHORAD (Short Range Air Defence) employment. To combat these threats, the HIMAD (High to Medium Air Defence) emerges as a fundamental alternative against this new type of threat, bringing deterrence and defense in depth, fundamental elements for the defense of the sovereignty of a country. In order to seek the development and improvement of the Brazilian Aerospace Defense, the acquisition of a material for military use of HIMAD, would be of fundamental importance for the Brazilian pretensions. However, for this to occur, the logistical structure that supports the Air Defence must be efficient and meet the characteristics of modern war. Therefore, this work proposed to present some characteristics and requirements of an HIMAD System, mainly focused on the logistics structure to be developed, addressing some fundamentals of anti-aircraft logistics doctrine, thus seeking to expose the challenges to be faced by the Brazilian Army in the implementation of this System.

**Keywords:** Air Defense Artillery, Air Threats, HIMAD, Logistical Structure, Implementation.

## 1. INTRODUÇÃO

As ameaças aéreas têm assumido um papel cada vez maior no combate moderno. De acordo com Pérez (2014) o desenvolvimento dessas ameaças e sua utilização em cenários de Guerra, das mais variadas maneiras, é um indicador desse protagonismo. As inovações associadas ao emprego do instrumento aéreo vieram naturalmente estimular o acréscimo de todo um conjunto de novas reflexões táticas e estratégicas. (PÉREZ, 2014)

Schwantz (2015) afirma que, por conta disso, na doutrina de guerra atual, o primeiro objetivo a ser conquistado é a do espaço aéreo, na intenção de se conseguir a supremacia aérea, ou pelo menos a superioridade aérea no Teatro de Operações (TO), pois quem vence essa primeira batalha, não só conseguirá apoiar as operações terrestres amigas, como também combater as operações inimigas.

A Defesa Antiaérea se apresenta como principal instrumento de dissuasão e poder contra esse tipo de ameaça. Logo, de acordo com Pérez (2014), a Artilharia Antiaérea deve se manter em constante evolução para poder acompanhar as mudanças e novas tecnologias empregadas nos vetores aéreos nos conflitos armados e prever seu desenvolvimento para enfrentá-los efetivamente, visando então, manter o controle do espaço aéreo em um conflito armado.

Segundo Schwantz (2015), atualmente, os investimentos na área da Defesa Antiaérea são realmente altos em qualquer país que preze pela sua soberania, pois existe uma variedade cada vez maior de vetores aéreos que são utilizados para reconhecimento, bombardeios, ataques ao solo, guerra eletrônica e transporte, sendo que para algumas dessas missões nem tripulantes são necessários por causa do uso cada vez maior de Sistemas Aéreos Remotamente Pilotados (SARP). Além disso, ainda temos os aviônicos cada vez mais desenvolvidos que levam a ataques a grandes distâncias dos alvos (armamentos stand-off), e que possuem grande precisão. Por isso não basta possuir uma DAAe que seja capaz de combater apenas aeronaves, esta também precisa ter a capacidade de se contrapor ao armamento empregado contra os pontos defendidos.

É importante, também, salientar o investimento em vetores aéreos na América Latina. Segundo Panizzi (2020) nos últimos anos, alguns países da América do Sul buscaram modernizar suas Forças Armadas (FA), principalmente a Força Aérea, com a aquisição de modernas aeronaves de combate com melhores capacidades operacionais, como por exemplo o F-16, Mirage 2000, Sukhoi Su-30, MIG 29, e o F-5 tiger III. Corroborando para essa afirmação, Nascimento (2012) afirma que alguns dos vetores aéreos encontrados nos países Sul-Americanos possuem aviônicos e tecnologias suficientes para realizar ataques entre 3000

metros até 15000 metros de altura, ou seja, na faixa de emprego da Artilharia de Média Altura. Portanto, visando uma possível ameaça a soberania brasileira é fundamental que o Brasil possua uma Artilharia Antiaérea de Média Altura (AAAe Me Altu) que faça frente às ameaças aéreas no contexto regional sul-americano.

Visando a defesa da soberania nacional, Carmo (2003) afirma que o Brasil deve possuir uma Artilharia Antiaérea (AAAe) bem estruturada e com altos níveis operacionais, tanto em tempo de paz quanto de guerra, com o objetivo de dissuadir qualquer tentativa de ataque ao Território Nacional. Para isso, a estrutura logística que sustenta a AAAe deve ser eficiente e atender às características do combate moderno.

Baseado nesta afirmação este artigo buscou apresentar a demanda de um Sistema de AAAe de Me Altu, elencando também alguns fundamentos, possibilidades e limitações da atual estrutura logística da AAAe, de forma a, ao final do trabalho expor alguns dos principais desafios encontrados e que deverão ser discutidos para a melhor implementação do Sistema de AAAe de Me Altu.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 METODOLOGIA**

O objetivo principal deste trabalho foi apresentar algumas das necessidades logísticas da AAAe Me Altu buscando evidenciar seus principais desafios para implementação. Logo, o tema está delimitado em objeto de estudo aos desafios do subsistema logístico da média altura que será empregado pelo Brasil nos próximos anos.

Apesar de a Artilharia Antiaérea do Exército Brasileiro possuir como um de seus subsistemas o Logístico, a doutrina logística aplicada na Média Altura é praticamente inexistente, uma vez que, o Brasil ainda não possui este tipo de material, o que dificulta muito na produção doutrinária a respeito do assunto.

Durante a realização da pesquisa, ficou evidenciada a dificuldade de se encontrar trabalhos científicos voltados para o tema de Logística na AAAe Me Altu. Porém, por se tratar de um tema em voga no Exército Brasileiro, muitas pesquisas direcionadas para a aquisição e desenvolvimento do material e da estruturação operacional da AAAe Me Altu foram encontrados.

Portanto, este artigo procurou, para melhor elucidar as questões pertinentes ao assunto, abranger alguns dos requisitos vislumbrados para o sistema no Brasil,



procurando apresentar aspectos doutrinários relativos a Logística Militar Terrestre, principalmente sobre o subsistema logístico da AAAe Me Altu, usando para isso os diversos manuais vigentes que norteiam este tema.

Quanto a sua natureza, o artigo tem como objetivo o aprimoramento de ideias, buscando informações pertinentes sobre o assunto tratado. Por se tratar de um tema importante, não há, ainda, experimentação doutrinária, portanto, a principal ideia desta pesquisa foi o aprimoramento de dados existentes que possam vir a amadurecer e se tornar um estudo mais aprofundado e específico futuramente, se caracterizando assim como uma pesquisa exploratória.

Para isso ocorrer de maneira eficiente, foi realizado o método de procedimento bibliográfico, utilizando, portanto, como fonte de consulta, outros trabalhos científicos, artigos de opinião e manuais doutrinários, de forma a embasar a pesquisa realizada. Isto contribui para o processo de análise e síntese dos estudos escolhidos.

## 2.2 ARTILHARIA ANTIAÉREA DE MÉDIA ALTURA

Segundo Junior (2007) o desenvolvimento dos vetores aéreos demonstra que a Artilharia Antiaérea de Média Altura (AAAe Me Altu) deixou de ser algo desejável para se tornar algo fundamental na estrutura de defesa de qualquer país. Analisando os últimos conflitos o autor permite ratificar a tendência de ataques aéreos das ameaças acima de 3.000 metros e o emprego cada vez maior de mísseis balísticos e de cruzeiro.

Com base nessa sua afirmação e baseado nesta nova necessidade aparente, Junior (2007) complementa dizendo que a Política de Defesa Nacional do Brasil escolheu como estratégia base a dissuasão. Portanto seria necessário obter efetivo poder e capacidade dissuasória, para, assim, cumprir as determinações que norteiam a defesa do Estado Brasileiro. Com isso, o autor conclui que, as novas capacidades tecnológicas das ameaças aéreas, no variado número de áreas compensadoras que o Brasil possui e as formas de emprego da Força Terrestre, corroboram ainda mais para a necessidade de aquisição de uma AAAe Me Altu no Exército Brasileiro.

Colaborando com a ideia de Junior, Silva (2020) destaca a importância da aquisição de novos materiais antiaéreos para fazer frente a estas novas ameaças aéreas, uma vez que, os materiais adotados nas OM de Artilharia Antiaérea Brasileira, que atuam na faixa da baixa altura só teriam capacidade de realizar a defesa de um

ponto sensível, tornando-os ineficazes contra as ameaças mais modernas, que conseguem engajar alvos a distâncias cada vez maiores.

Por conta desta lacuna, de acordo com o site do EPEX (Sem Data), a Estratégia Nacional de Defesa, de 2016, e aprovada somente em 2018, expõe a importância e necessidade de se buscar a modernização e transformação das Forças Armadas, visando principalmente, a preparação para o enfrentamento dos desafios atuais. Nesse contexto, segundo o autor, é desenvolvido o Programa Estratégico do Exército - Defesa Antiaérea, cujo objetivo primordial é o de recuperar a capacidade de DAAe de baixa altura e obter meios de média altura, com o intuito de, assim, modernizar as OM que compõem a DAAe F Ter e gerar benefícios para o Brasil.

Segundo Livro Branco de Defesa Nacional (2020) o projeto tem como objetivo atualizar o sistema de defesa antiaérea existente no Exército, com o objetivo de atender as demandas do Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA).

Santos (2003) explica que o SISDABRA é responsável por realizar a defesa aeroespacial do território brasileiro através das Unidades Aéreas de Defesa Aérea e pelos elementos de AAAe que estão alocadas ao Sistema, desdobrados nas suas áreas de responsabilidade. E para facilitar o controle e defesa do Território Nacional o SISDABRA dividiu o País em Regiões de Defesa Aeroespacial (RDA).

**Figura 1** – Divisão do Território Brasileiro por RDA



**Fonte:** Viana, 2019

De acordo com Freire (2015) o Projeto Estratégico tem a previsão de reequipar as atuais Organizações Militares de AAAe, com a compra de novos materiais e modernização dos já existentes, junto com o desenvolvimento de alguns itens específicos para o avanço da Indústria Nacional de Defesa, com a preparação de

peçoal e a implantação de um Sistema Logístico Integrado (SLI), para oferecer o suporte adequado aos Produtos de Defesa (PRODE) durante todos os seus ciclos de vida.

Diversos estudos e seminários foram realizados com o intuito de se elencar as características mínimas que satisfizessem a necessidade levantada dentro do Projeto Estratégico, embasado pela Política Nacional de Defesa, da implementação de uma Artilharia Antiaérea de Média Altura.

Como resultado e visando a aquisição e/ou desenvolvimento de um Sistema de Média Altura, ora não existente no Brasil, Carvalho (2021) expõe que para suprir essa necessidade foi publicada, no dia 11 de dezembro de 2020 a Portaria Nº 4181/GM-MD por intermédio da qual foram aprovados os Requisitos Operacionais Conjuntos (ROC) ideais e necessários para o futuro Sistema de AAAe de Me Altu das Forças Armadas assim como ratificou o desejo de uma aquisição e/ou desenvolvimento deste sistema por parte do Exército, Marinha e Aeronáutica.

De acordo com a Portaria Nº 4181/GM-MD (2020) esses requisitos operacionais estão estruturados dentro do que prescreve a doutrina da AAAe, com a composição do Sistema de Artilharia Antiaérea de Média Altura em 04 (quatro) subsistemas integrados, sendo eles o de Controle e Alerta, o de Armas o de Comunicações e o de Apoio Logístico.

Ainda de acordo com a Portaria Nº 4181/GM-MD (2020) esses requisitos são divididos em Requisitos Absolutos, ou seja, são características obrigatórias que os Produtos de Defesa e seus acessórios devem possuir, e em Requisitos Desejáveis, que buscam um incremento na operacionalidade do material, com o objetivo de valorizar o PRODE, podendo, dependendo da situação e condicionantes operativas, tornarem-se obrigatórios.

Dentre os Requisitos Operacionais Absolutos existentes na Portaria Nº 4181/GM-MD (2020), e delimitando ao proposto por este artigo, relacionado a parte logística, alguns se destacam como: O sistema deve possuir Apolo Logístico Integrado (ALI); O sistema deve permitir que a manutenção seja de primeiro nível de modo a manter o funcionamento de todos os demais Subsistemas e que seja realizada por militares da Unidade detentora do mesmo; O subsistema de Apoio Logístico deve ser capaz de controlar o ciclo de vida do sistema, permitindo a emissão e rastreabilidade do pedido de suprimento, emissão de relatórios gerenciais e a indicação do status do equipamento quanto a sua disponibilidade e necessidade de manutenção; o Sistema

deve possuir capacidade para operar diuturnamente em condições climáticas adversas presentes no território brasileiro; O Sistema deve ser transportável pelos meios fluviais, meios aéreos, em aeronaves KC-390 e C-130 e por meio marítimo, sendo capaz de ser carregado e descarregado, por rampas, após a abicagem dos Navios Anfíbios, bem como das Embarcações de Desembarque da Marinha do Brasil; Apresentar uma mobilidade adequada capaz de apoiar, caso necessário, elementos de combate e apoio do Exército Brasileiro, permitindo um emprego dual, tanto no TN ZI, quanto no TO.

Além dos requisitos operacionais levantados pela Portaria Nº 4181/GM-MD (2020), outros pontos importantes para a estruturação da Artilharia Antiaérea de Média Altura devem ser levados em conta.

Segundo Carvalho (2021), os ROC demonstram o interesse e a iminente aquisição de um Sist AAAe Me Altu pelas Forças Armadas. Logo, seria prudente avaliar possíveis locais estratégicos para a implantação desse Sistema por parte do Exército Brasileiro. Uma escolha ideal deste local não só aumentaria a capacidade da DAAe, segundo Carvalho (2021), como também possui uma grande influência na parte logística da AAAe.

Importante ser levantado qual seria a dosagem adequada do Sistema AAAe Me Altu dentro do contexto da Defesa Aeroespacial do Território Nacional.

De acordo com Brasil (2021), na Zona de Combate (ZC), cada Corpo de Exército (C Ex) é dotado de uma Brigada de AAAe, constituída de unidades de AAAe para a DA Ae nas faixas de grande, média e baixa alturas. Ou seja, dentro do Teatro de Operações, um C Ex receberia a proteção, em dosagem adequada, de um GAAe de Me Altu.

Analisando em uma constituição de Divisão de Exército (DE), para Brasil (2021) a dosagem adequada seria de um Grupo de AAAe (GAAe), podendo receber um GAAe Me Altu ou até uma Bateria de AAAe (Bia AAAe). Portanto, a dosagem mínima adequada para o cumprimento das missões AAAe dentro do escopo de uma DE seria uma Bia AAAe Me Altu.

Na ZI, a AAAe é parte integrante do SISDABRA. Em consequência, os GAAe são subordinados a uma Bda AAAe, encarregada da DA Ae de pontos sensíveis selecionados e priorizados dentro de uma região de defesa aeroespacial (RDA). (BRASIL, 2021)

Segundo Brasil (2017) a base de alocação ideal para realizar a Defesa AAe de

uma RDA, ou seja, sua dosagem adequada, seria uma Brigada AAAe.

Com isso, a conclusão a que se chega é a de que a dosagem ideal de meios Me Altu para a defesa de uma RDA seria de um GAAe Me Altu.

Esse entendimento é importante pois auxiliará na tomada de decisão quanto a quantidade de meios a serem adquiridos dentro do Projeto Estratégico da AAAe Me Altu.

Todos o requisitos e informações acima expostos deverão ser levados em conta para melhor auxiliar na tomada de decisão futura quanto a aquisição ou desenvolvimento de um Sistema Me Altu.

Para Junior (2007) independente se o sistema for desenvolvido ou adquirido, acarretará em vantagens e desvantagens. A decisão, porém, deverá ser analisada de maneira abrangente, o que seria, importante, para isso, por tanto, conhecer ainda que de forma sumária, alguns sistemas de Me Altu empregados pelo mundo. Este conhecimento auxiliará no levantamento do máximo de subsídios possíveis para o desenvolvimento de um projeto junto a Indústria Nacional de Defesa Brasileira ou para saber o que melhor atende as demandas de nossas Defesas Aeroespaciais.

Dentro as possibilidades existentes hoje destacam-se de acordo com Schwantz (2015) o Sistema Pantsir – S1, Sistema Tor M2, Sistema Nasams, Sistema Spyder MR e Sistema RBS-23 Bamse.

**Figura 2 – Pantsir - S1**



**Fonte:** <https://www.armyrecognition.com>

Já Panizzi (2020) complementa esta ideia com o destaque para o Sistema IRIS-T SL, enquanto Silva (2020) destaca o PATRIOT TMD PAC-3.

**Figura 3** – IRIS – T SL



**Fonte:** <https://www.dw.com>

### 2.3 A LOGÍSTICA NA ARTILHARIA ANTIAÉREA

Segundo Silva (2010), com a evolução dos materiais de AAAe, com estruturas cada vez mais sofisticadas, e sua presença cada vez maior no campo de batalha, gerou uma elevada necessidade de suprimento de combustíveis, lubrificantes, munição, componentes específicos e de manutenção especializada.

Diante deste cenário, Silva (2010) conclui que aumenta a necessidade de se ter uma estrutura logística capaz de apoiar, diuturnamente, permitindo assim, que a AAAe permaneça em operação.

De maneira a melhor cumprir esta função, Silva (2010) afirma que o Apoio Logístico da AAAe deve ter capacidade para executar todas as funções logísticas que sejam pertinentes ao seu emprego, tendo uma principal atenção no suprimento das classes I, III e V, além de uma manutenção especializada e eficiente do material AAAe, além dos sistemas de controle e alerta e direção de tiro.

Além disso, Brasil (2019) diz que tendo em vista a natureza dispersa do emprego das frações de AAAe, o apoio logístico deve ser executado pela estrutura logística mais próxima e adequada às necessidades daquele elemento, definindo a forma de apoio de acordo com a Análise de Logística da situação.

Para se realizar um Apoio logístico oportuno, especial atenção deve ser dada para as funções logísticas existentes.

Segundo Carmo (2003) para a AAAe principal atenção deve ser dada as funções de transporte, suprimento e manutenção, estes sob responsabilidade do B Mnt Sup AAAe.

De acordo com Brasil (2019) a missão do B Mnt Sup AAAe é de realizar as atividades de manutenção e suprimento especializado do material de AAAe, sendo esta Unidade composta pelo seu comando, EM e centro de operações de apoio logístico (COAL), além de uma companhia de comando e apoio (Cia C Ap), de uma companhia de manutenção e suprimento (Cia Mnt Sup) e de uma companhia pesada de manutenção (Cia P Mnt).

Por possuir uma organização complexa, Carmo (2003) aponta que a AAAe exige um Ap Log específico a ser realizado pelo B Mnt Sup AAAe. Essa complexidade se traduz nos diversos tipos de materiais que podem ser empregados numa DAAe, além dos sistemas que compõem a sua estrutura, com emprego de tecnologia de ponta e sua interdependência, gerando uma necessidade específica de manutenção e suprimento, voltado não somente para o armamento, como também, para os radares e para os equipamentos de comunicação e informática que permeiam a estrutura da AAAe. Carmo (2003) conclui, portanto, que a variedade de escalões exige do batalhão uma estrutura flexível e modular para se adaptar às variadas situações.

Analisando a função logística de suprimento, Carmo (2003) diz que as Unidades e Subunidades de AAAe são responsáveis por transportar quantidades que permitam suportar a interrupção rápida do fluxo de apoio, sendo eventual, portanto, os processos especiais de suprimento, a depender da natureza das operações, o que é dificultado pelas grandes distâncias características da extensão territorial do Brasil, exigindo, principalmente, a utilização do modal aéreo para a realização desta função logística.

Em relação à função logística de transporte, Carmo (2003) afirma que os GAAAe e Bia AAAe devem possuir as viaturas necessárias para a realização do transporte de toda a tropa e de seu material orgânico e suprimento para reposição, cabendo ao B Mnt Sup AAAe somente a realização do transporte de suprimento e de peças para a manutenção conforme a necessidade e escalões exigidos.

Por fim, Carmo (2003) explica que a função logística de manutenção deve estar muito bem estruturada de forma a reduzir as panes e manter o equipamento operando

continuadamente, mantendo assim, a operacionalidade da AAAe. Vale ressaltar, segundo o mesmo autor, da importância da manutenção dos radares e outros sensores, para não comprometer o desempenho geral do Sistema, por falta de manutenção.

Para Carmo (2003) a missão da AAAe por si só já mostra a complexidade organizacional necessária para o cumprimento da missão, requerendo cuidados específicos, tendo em vista a ameaça aérea moderna, calcada em tecnologia de ponta, o que exige do B Mnt Sup AAAe uma maior flexibilidade para prestar o devido apoio.

Além do exposto acima, a diversidade de equipamentos e materiais, cada um com sua especificidade que afetam seu emprego, além da combinação dos armamentos numa mesma DAAe, exigem, para Carmo (2003) uma atividade de manutenção e suprimento muito bem estruturada, uma vez que a eficiência da AAAe depende do bom funcionamento de seus meios, colocando o B Mnt Sup AAAe em papel fundamental neste processo, sendo necessário se estruturar de maneira modular para atender as demandas exigidas.

Por atuar nos mais diversos tipos de operações, Carmo (2003) conclui que o B Mnt Sup AAAe deve ter um planejamento pormenorizado de seu apoio logístico de forma a possibilitar um emprego flexível e modular, além da mobilidade, tentando prever sempre as ações futuras decorrentes da contante evolução do combate moderno, prestando o apoio cerrado aos diversos elementos AAAe.

## 2.4 DESAFIOS DE IMPLEMENTAÇÃO DA AAAE ME ALTU

Após exposto, nos capítulos anteriores a importância da aquisição de um Sistema de AAAe Me Altu para a Defesa Aeroespacial do Território Brasileiro, além de apresentar algumas das características doutrinárias do Apoio Logístico existente na AAAe atual, podemos levantar alguns dos desafios que o Exército Brasileiro encontrará para a implementação deste projeto.

Doutrinariamente, o Manual EB70-MC-10.231 – Defesa Antiaérea (2017) já apresenta algumas limitações existentes no nosso Sistema de Defesa AAe. Uma das que se destacam está vinculado diretamente a logística da AAAe. Segundo Brasil (2017) a exigência de atividades de manutenção e suprimento antiaéreo muito bem



estruturadas, principalmente em virtude do elevado consumo de suprimentos classe (CI) III e classe V (M) além da elevada dependência de manutenção especializada do material se caracteriza como uma das limitações da AAAe.

Isto de certa maneira, também afetaria um Sistema de AAAe Me Altu, uma vez que, como se trata de um material de complexa utilização e manutenção, além das características AAAe moderna, faz-se necessário com que a estrutura logística do Exército Brasileiro de adapte para manter este sistema operativo (SILVA, 2010)

Além dessas limitações, Silva (2010) em sua pesquisa aponta alguns outros desafios para a AAAe Me Altu.

Para Silva (2010) os custos elevados para o desenvolvimento ou aquisição deste sistema, por possuir alta tecnologia e componentes sensíveis, tornam-se dificuldades para o desenvolvimento completo da Me Altu. Junto a isso, o autor ainda destaca o baixo orçamento destinado para a modernização das Forças Armadas, fazendo com que essas restrições prejudiquem ainda mais a implementação.

Mesmo com a aquisição de um material já utilizado por alguma outra nação no mundo, deve-se atentar as características territoriais de cada país. Silva (2010) lembra que este sistema terá as peculiaridades empregadas por este país em seu território, o que pode não atender plenamente a necessidade brasileira.

Outro ponto importante levantado por Silva (2010) expõe a necessidade de reestruturação física das diversas Organizações Militares que poderão receber o Sistema Me Altu, uma vez que na situação atual nenhuma teria o suporte necessário para abrigar satisfatoriamente este meio nobre.

Por fim, Silva (2010) levanta um ponto importante. Com a escassez de recursos para a aquisição de um Sistema completo, não sendo possível mobiliar adequadamente as RDA, seria primordial a transportabilidade deste material, dentro dos modais possíveis no território nacional, tendo em vista a buscar o emprego efetivo do material contra toda a demanda nacional exigida.

De acordo com Ribeiro (2022) baseado nas lições aprendidas com a atual Guerra Rússia – Ucrânia, a transportabilidade de materiais e suprimentos é de fundamental importância para o sucesso nas operações. Para o autor, pelas grandes dimensões territoriais existentes no Brasil, como a Rússia, é de suma importância que se tenha uma rede intermodal de transporte inserida no eixo logístico da tropa, dando autonomia ao B Mnt Sup AAAe para melhor planejar e decidir qual melhor meio a ser empregado para o apoio logístico.

Concomitante com os desafios já apresentados, a localização dos elementos de Me Altu é de fundamental importância para tentar diminuir os gastos e facilitar a logística e emprego do sistema em todo o território nacional.

Para Carvalho (2021) por exemplo, é importantíssimo considerar as questões logísticas, como a existência do Batalhão de Manutenção e Suprimento de Artilharia Antiaérea, sediado na cidade de Osasco e a localização da 1ª Bda AAAe na cidade de Guarujá, ambas no estado de São Paulo, uma vez que são os principais órgãos de comando e controle e logística do Sistema de AAAe Brasileiro.

Por fim, o B Mnt Sup AAAe possui papel fundamental no que tange a logística da AAAe no Exército Brasileiro. Com a aquisição de um Sistema de AAAe Me Altu, esta Unidade deverá estar atualizada e melhor equipada para poder prover as demandas que surgirão. Para isso, seria necessário uma reestruturação e especialização de pessoal dessa Organização Militar, de forma a tornar a implementação da AAAe Me Altu viável e efetiva.

### **3. CONCLUSÃO**

Analisando o combate moderno, podemos observar a constante evolução dos equipamentos empregados, dificultando cada vez mais a defesa dos territórios nacionais.

Acompanhando esta evolução, as ameaças aéreas hoje possuem aviônicos e capacidades que fogem do envelope de emprego da AAAe de Baixa Altura, ameaçando cada vez mais a soberania dos Estados.

Com isso, vê-se a urgência na aquisição por parte das Forças Armadas Brasileiras de um Sistema que seja capaz de efetivamente e dissuasoriamente combater este tipo de vetor.

Ao ser desenvolvido um Projeto Estratégico que visa preencher esta lacuna, mostra-se a preocupação Brasileira com estes novos atores no cenário internacional.

Para melhor implementação deste futuro sistema, é de suma importância que se tenha uma Estrutura Logística flexível e modular, de maneira a melhor empregar este sistema, economizando recursos e principalmente no cuidado com o ciclo de vida dos materiais de emprego militar.

Com esta pesquisa desenvolvida, o objetivo foi levantar algumas ideias fundamentais para que esta estruturação logística seja melhor empregada, sendo de

grande importância que estudos futuros tenham por objetivo resolver os problemas aqui apresentados.

Cabe a nós, baseados nas lições aprendidas e experiências de aquisição ou desenvolvimento de outros materiais de emprego militar, buscarmos o aperfeiçoamento necessário para melhor assessorar as tomadas de decisão, visando o melhor desenvolvimento de nossa AAAe, fundamental para a manutenção da soberania do nosso território.

## REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15287**: informação e documentação: projeto de pesquisa: apresentação. Rio de Janeiro, 2011.

ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. Resende: Acadêmica, 2008.

Army Recognition, **PANTSIR – S1/ PANTSIR – S1 / SA-22 GREYHOUND**. Disponível em [https://www.armyrecognition.com/russia\\_russian\\_missile\\_system\\_vehicle\\_uk/pantsir\\_pantsyr\\_s1\\_sa-22\\_greyhound\\_air\\_defense\\_missile\\_gun\\_system\\_technical\\_data\\_sheet\\_specification.html](https://www.armyrecognition.com/russia_russian_missile_system_vehicle_uk/pantsir_pantsyr_s1_sa-22_greyhound_air_defense_missile_gun_system_technical_data_sheet_specification.html)> Acesso em 28 de julho de 2022

BRASIL. Ministério da Defesa. **EB70-MC-10.231: Defesa Antiaérea**. 1. ed. Brasília, 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **EB70-MC-10.235: Defesa Antiaérea nas Operações**. 1. ed. Brasília, 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **EB70-MC-10.365: Grupo de Artilharia Antiaérea**. 2. ed. Brasília, 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **EB70-MC-10.216: A Logística nas Operações**. 1. ed. Brasília, 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **MD33-M-02: Manual de abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas**. 3. ed. Brasília, 2008.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **Logística Militar Terrestre**. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa/Gabinete do Ministro. Portaria N° 4.181/GM-MD, de 11 de dezembro de 2020: Aprova os Requisitos Operacionais Conjuntos (ROC) para o Sistema de Artilharia Antiaérea de Média Altura /Médio Alcance das Forças Armadas - ROC N° 54/2020. **Diário Oficial da União**, seção 1, p. 21, 16 dez., 2020b. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-4.181/gm-md-de-11-de-dezembro-de-2020-294316309>>. Acesso em: 27 jul. 2022.

\_\_\_\_\_. **Livro Branco de Defesa Nacional (LBDN)**. Ministério Da Defesa. 2020.

Brasileiro, Exército. **A Estruturação da AAAe de Média Altura no Exército Brasileiro: desenvolvimento e implantação**. 2007

CARMO, Dênis Ernesto do. **Organização e emprego do Batalhão de Manutenção e Suprimento de Brigada de Artilharia Antiaérea**. 2003.

CARVALHO, Gustavo Monteiro de. **Localização Estratégica para a Implantação da Artilharia Antiaérea de Média Altura no Exército Brasileiro.** 2021

DW, **Aliados da Otan lançam bse para defesa antimíssil europeia.** Disponível em < <https://www.dw.com/pt-br/aliados-da-otam-lan%C3%A7am-base-para-defesa-antim%C3%ADssil-europeia/a-63432947D>> Acesso em 28 de julho de 2022

Escritório de Projetos do Exército, **Defesa Antiaérea.** Disponível em <<http://www.epex.eb.mil.br/index.php/projetos/defesa-antiaerea.html>> acesso em 25 de maio de 2022.

FREIRE, Volber. **Os projetos estratégicos do Exército Brasileiro e seus reflexos para a política externa brasileira: a importância do incremento do poder militar para a projeção de poder do Brasil em sua área de interesse estratégico.** 2015.

Informativo Antiaéreo (ano 2007) – Rio de Janeiro: 1a Brigada de Artilharia Antiaérea e Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea, 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.

MEIJINHOS, Hudson Phillipi Ribeiro Bello. **O remuniamento da Bateria de Artilharia Antiaérea Autopropulsada na zona de combate: uma proposta.** 2014.

NASCIMENTO, Diogo Figueredo. **Possibilidade de aquisição pelo Brasil de um sistema de mísseis de média altura frente aos possíveis ROB necessários ao seu emprego.** 2012. 54 f. Monografia (Curso de Artilharia de Costa e Antiaérea) EsCosAAe, Rio de Janeiro, 2012

PANIZZI, Alessandro Giorgio, **A COMPARAÇÃO DOS MATERIAIS SPYDER ADS-MR E IRIS-T SL PARA A IMPLANTAÇÃO DE DA Ae DE MÉDIA ALTURA NO EXÉRCITO BRASILEIRO.** 2020.

PÉREZ, Carlos Alfonso Parra. **O emprego da Artilharia Antiaérea de Média Altura na Guerra de Resistência: perspectivas durante as fases da Batalha Aérea.** 2014

Regras para TCC, **Como referenciar slides no TCC? Aprenda agora e veja exemplos».** Disponível em < <https://regrasparatcc.com.br/formatacao/como-referenciar-slides-no-tcc/>. > Acesso em 22 de março de 2022

RIBEIRO, Bruno Trentini Lopes Ribeiro. **O Transporte Logístico na AAAe - uma visão a partir dos ensinamentos colhidos no conflito entre Rússia e Ucrânia.** 2022.

ROCHA, Alexandre Barboza. **A modernização da defesa aeroespacial brasileira, como fator dissuasório, com ênfase na artilharia antiaérea de média altura.** 2020.

SCHWANTZ, Diego Kurz. **A adequabilidade dos sistemas de artilharia antiaérea de média altura frente às necessidades de defesa do território nacional.** 2015.

SILVA, Angelo Fonseca Souza da. **O PROGRAMA ESTRATÉGICO E A ARTILHARIA ANTIAÉREA DE MÉDIA ALTURA**. 2020

SILVA, Fabrício Mendes da. **A estruturação da artilharia antiaérea de média altura no Exército Brasileiro: possibilidades e limitações**. 2010

VIANA, Pedro. **AEROF LAP – Conheça como funciona um Cindacta – O controle do tráfego aéreo**. Disponível em < <https://www.fab.mil.br/notimp/mostra/06022019> > Acesso em 28 de julho de 2022.



MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

DEP - DET MIL

**ESCOLA DE ARTILHARIA DE COSTA E ANTIAÉREA**

*TERMO DE CESSÃO DE DIREITO SOBRE ARTIGO  
CIENTÍFICO*

**TÍTULO DO TRABALHO**

ESTRUTURA LOGÍSTICA PARA A ARTILHARIA ANTIAÉREA DE MÉDIA ALTURA: DESAFIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO

**IDENTIFICAÇÃO DO AUTOR**

MATHEUS DE SOUZA NEPOMUCENO

CIENTE DO AUTOR

1. Este trabalho, nos termos da legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado de minha propriedade.
2. Conforme o contido nas IPG 05/2007 , autorizo a EsACosAAe a utilizar meu trabalho para uso específico no aperfeiçoamento e evolução das Forças Armadas, bem como a divulgá-lo por meio de revistas, informativos ou outros veículos de comunicação.
3. A EsACosAAe poderá fornecer cópia do trabalho de acordo com as normas da escola.
4. É permitida a transcrição parcial de trechos do trabalho para comentários e citações desde que sejam transcritos os dados bibliográficos dos mesmos, de acordo com a legislação sobre direitos autorais.
5. A divulgação do trabalho, por qualquer meio, somente pode ser feita com a autorização do autor e da Direção de Ensino da EsACosAAe.