**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS**
**ACADEMIA REAL MILITAR (1811)**
**CURSO DE CIÊNCIAS MILITARES**

**Vinicius Reis do Vale do Carmo**

# A DEFESA ANTIAÉREA EM UMA POSIÇÃO DE BATERIA AUTOPROPULSADA

**Resende**
**2022**

| | | |
|---|---|---|
| | **APÊNDICE III (TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA PROFISSIONAL) AO ANEXO B (NITCC) ÀS DIRETRIZES PARA A GOVERNANÇA DA PESQUISA ACADÊMICA E DA DOUTRINA NA AMAN** | **AMAN 2022** |

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DENATUREZA PROFISSIONAL**

| |
|---|
| **TÍTULO DO TRABALHO:** A DEFESA ANTIAÉREA EM UMA POSIÇÃO DE BATERIA AUTOPROPULSADA |
| **AUTOR:** VINICIUS REIS DO VALE DO CARMO |

Este trabalho, nos termos da legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado de minha propriedade.

Autorizo a Academia Militar das Agulhas Negras a utilizar meu trabalho para uso específico no aperfeiçoamento e evolução da Força Terrestre, bem como a divulgá-lo por publicação em revista técnica da Escola ou outro veículo de comunicação do Exército.

A Academia Militar das Agulhas Negras poderá fornecer cópia do trabalho mediante ressarcimento das despesas de postagem e reprodução. Caso seja de natureza sigilosa, a cópia somente será fornecida se o pedido for encaminhado por meio de uma organização militar, fazendo-se a necessária anotação do destino no Livro de Registro existente na Biblioteca.

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.

A divulgação do trabalho, em outros meios não pertencentes ao Exército, somente pode ser feita com a autorização do autor ou da Direção de Ensino da Academia Militar das Agulhas Negras.

Resende, 28 de Julho de 2022.

Vinicius Reis

Cad Vinicius Reis do Vale do Carmo

Dados internacionais de catalogação na fonte

C287d CARMO, Vinícius Reis do Vale do

A defesa antiaérea em uma posição de bateria autopropulsada / Vinícius Reis do Vale do Carmo – Resende; . 30 p. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Ramon Gaspar Zimbicki da Silva

1.Artilharia antiaérea 2.Artilharia autopropulsada 3.Gepard. 4.Defesa antiaérea I. Título.

Ficha catalográfica elaborada por Jurandi de Souza CRB-5/001879

**Vinicius Reis do Vale do Carmo**

# A DEFESA ANTIAÉREA EM UMA POSIÇÃO DE BATERIA AUTOPROPULSADA

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares.**

Orientador: Cap Ramon Gaspar Zimbicki da Silva

Resende
2022

**Vinicius Reis do Vale do Carmo**

**A DEFESA ANTIAÉREA EM UMA POSIÇÃO DE BATERIA AUTOPROPULSADA**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares.**

Aprovado em 02 de Junho de 2022.

Banca Examinadora:

**Ramon Gaspar Zimbicki da Silva - Cap**
(Presidente/Orientador)

**Eric Bernardo Fermiano Alves – 1° Ten**

**Raphael Brum Pires de Moraes – 1° Ten**

Resende
2022

Dedico este trabalho primeiramente à Deus, que me deu forças em todos os momentos da formação na AMAN, para, enfim, tornar-me oficial do Exército Brasileiro. Agradeço,também,aos meus pais que fizeram o que esteve ao seu alcance para que eu realizasse meu sonho e a minha futura esposa, que esteve presente nos momentos mais importantes da minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por todas as bênçãos que coloca em minha vida todos os dias e pela força que tem me dado para que eu possa superar todas as dificuldades.

Agradeço ao meu orientador, Capitão Zimbicki, coordenador de ano do 3° ano em 2022, pela disponibilidade, paciência e empenho para me auxiliar nesse trabalho. Desde o início se mostrou interessado no projeto e sempre esteve disposto a me guiar pelo melhor caminho. Sem o auxílio do senhor não teria conseguido realizar metade desse projeto.

Agradeço a minha mãe, Marcia Reis do Vale, e ao meu pai, Francisco do Carmo, que sempre batalharam para que eu tivesse todas as oportunidades na vida e pudesse me tornar uma boa pessoa. Sem essa base eu não teria condições de chegar onde estou hoje.

À minha avó, Gilne Rodrigues da Silva, que me acolheu de brações abertos, auxiliou- me a terminar meus estudos na escola e me apoiou até que fosse aprovado no concurso da EsPCEx. Dessa forma, essa vitória também é da senhora.

À minha futura esposa, Edja Sabrina Sá Santos, que, em todos os momentos, desde antes do meu ingresso no Exército Brasileiro, sempre foi minha melhor amiga, companheira, meu porto seguro e quem esteve presente nos momentos mais importantes da minha vida. Coma graça divina você estará nesse momento único para mim, que é a conclusão do curso de formação da AMAN.

Por fim, agradeço aos meus amigos e familiares que sempre me apoiaram e colaboraram para que eu conseguisse seguir em frente.

## RESUMO

## A DEFESA ANTIAÉREA EM UMA POSIÇÃO DE BATERIA AUTOPROPULSADA

AUTOR: Vinicius Reis do Vale do Carmo
ORIENTADOR: Ramon Gaspar Zimbicki da Silva

Os conflitos modernos têm se mostrado cada vez mais complexos, voláteis e com maiorestipos de ameaças aéreas com o passar dos anos. No cenário atual, a artilharia autopropulsada representa um meio de apoio de fogo da força terrestre com potência e capacidade de causar umnúmero alto de baixas para as tropas inimigas, uma vez que contém proteção blindada, alto poder de fogo, mobilidade, flexibilidade e tecnologia. Com isso, as posições de artilharia passam a ser alvos altamente compensadores. Nos combates da atualidade, houve um aumento exponencial no uso de SARP (Sistema Aéreo Remotamente Pilotado), ataques com utilização de aeronaves, mísseis, fogos de contrabateria, que são as formas mais viáveis e comuns para tentar atingir uma posição de bateria. Em decorrência de todos esses fatores citados anteriormente, nota-se a necessidade da defesa antiaérea em uma posição de bateria autopropulsada para o Exército Brasileiro, pois a mesma será alvo de ataques por vetores aéreos em um possível conflito que o país possa se envolver. Nesse trabalho foi levantada a possível solução da maior utilização da Viatura de Combate Gepard 1 A2 para a artilharia antiaérea, que foram adquiridos junto a Alemanha por meio do Projeto Estratégico de Defesa Antiaérea. Após as pesquisas feitas em manuais, artigos e monografias foi possível perceber que ele é um instrumento eficiente na apreensão e busca de alvos aéreos a baixa altura, e tem muito a agregar para a defesa do espaço aéreo brasileiro.



**Palavras-chave:** Artilharia Antiaérea. Artilharia Autopropulsada. Gepard. Defesa Antiaérea. Posição de bateria.

## ABSTRACT

### THE AIR DEFENSE IN A SELF-PROPELLED BATTERY POSITION

AUTHOR: Vinicius Reis do Vale do Carmo
ADVISOR: Ramon Gaspar Zimbicki da Silva

Modern conflicts have become increasingly complex, volatile and with greater types of air threats over the years. In the current scenario, self-propelled artillery represents a means of ground force fire support with power and ability to cause a high number of casualties to enemy troops, as it contains armored protection, high firepower, mobility, flexibility and technology. . As a result, artillery positions become highly rewarding targets. In today's combat, there has been an exponential increase in the use of SARP (Remotely Piloted Air System), attacks using aircraft, missiles, counter-battery fires, which are the most viable and common ways to try to reach a battery position. As a result of all these factors mentioned above, there is a need for anti-aircraft defense in a self-propelled battery position for the Brazilian Army, as it will be the target of attacks by air vectors in a possible conflict that the country may get involved. In this work, a possible solution was raised for the greater use of the Gepard 1 A2 Combat Vehicle for anti-aircraft artillery, which were acquired from Germany through the Strategic Anti-Aircraft Defense Project. After the research carried out in manuals, articles and monographs, it was possible to perceive that it is an efficient instrument in the apprehension and search of aerial targets at low altitude, and has much to add to the defense of Brazilian airspace.



**Keywords**: Anti-aircraft artillery. Self-Propelled Artillery. Gepard. Air Defense. Battery position.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Atuação da VBC GEPARD 1 A2.....13
Figura 2 – Evolução dos obuseiros autopropulsados sob lagarta .....14
Figura 3 – Inovações no obuseiro M109 A5+BR..... 15
Figura 4 – Viatura de Combate Gepard 1 A2. ..... 16
Figura 5 – Limitações do Gepard 1 A2. .....17
Figura 6 – Divisão do Gepard 1 A2..... 18
Figura 7 – Compartimento de combate e motor do Gepard 1 A2. .....18
Figura 8 – Compartimento de motorista e motor do Gepard 1 A2. ..... 19

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---|---|
| AAAe | Artilharia Antiaérea |
| AC | Anti-carro |
| Art AP | Artilharia Autopropulsada |
| Art Cmp | Artilharia de Campanha |
| AP | Autopropulsado |
| A Pos | Área de Posição |
| AR | Autorebocado |
| Atdr | Atirador |
| Bia O | Bateria de Obuses |
| Bia O AP | Bateria de Obuses Autopropulsado |
| Cln M | Coluna de Marcha |
| Cmt Bia | Comandante de Bateria |
| Cmt GAC | Comandante do Grupo de Artilharia de Campanha |
| COAAe | Centro de Operação Antiaéreo Eletrônico |
| DA Ae | Defesa Antiaérea |
| EB | Exército Brasileiro |
| ECEME | Escola de Comando e Estado-Maior do Exército |
| EM | Estado-Maior |
| EsACosAAe | Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea |
| EsAO | Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais |
| Esc Sp | Escalão Superior |
| FEB | Força Expedicionária Brasileira |
| Km | Quilômetros |
| Km/h | Quilômetros por hora |
| KMW | *Kraus-Maffei Wegmann* |
| L | Litro |
| M | Metro |
| M/l | Metros por litro |
| Mm | Milimetros |
| Mot | Motorista |
| PC | Posto de Comando |
| Pl Rec | Plano de Reconhecimento |
| Ptt | Portátil |
| Rec 1° Esc | Reconhecimento em 1° escalão |
| RedeBIE | Rede de Biblioteca do Exército |
| REOP | Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição |
| SARP | Sistema Aéreo Remotamente Pilotado |
| Sec | Seção |
| TO | Teatro de Operações |
| U Tir | Unidade de Tiro |
| VBC | Viatura Blindada de Combate |

**SUMÁRIO**

**1 INTRODUÇÃO** ..... 10

1.1 OBJETIVOS ..... 11

**1.1.1 Objetivo geral** ..... 11

**1.1.2 Objetivos específicos** ..... 11

**2 REFERENCIAL TEÓRICO** ..... 12

2.1 ARTILHARIA ANTIAÉREA ..... 12

2.2 ARTILHARIA AUTOPROPULSADA ..... 13

2.3 RECONHECIMENTO,ESCOLHA E OCUPAÇÃO DE POSIÇÃO (REOP). ..... 15

**2.3.1 MEDIDAS DE DEFESA DA POSIÇÃO** ..... 16

2.4 – A IMPORTÂNCIA DO APOIO DE FOGO ..... 17

2.5 – VIATURA BLINDADA DE COMBATE ANTIAÉREA GEPARD 1 A2 ..... 18

**2.5.1 – CARACTERISTICAS TÉCNICAS DO GEPARD 1 A2** ..... 18

**2.5.2 – LIMITAÇÕES DO EMPREGO DO SISTEMA GEPARD 1 A2** ..... 21

**3 REFERENCIAL METODOLÓGICO** ..... 23

3.1 TIPO DE PESQUISA ..... 23

3.2 MÉTODOS ..... 23

**3.2.1 – REVISÃO DE LITERATURA** ..... 23

**4 RESULTADOS E DISCUSSÕES** ..... 25

**5 CONSIDERAÇÕES FINAS** ..... 26

**REFERÊNCIAS** ..... 27

# 1 INTRODUÇÃO

De acordo com o manual EB70-MC-10.224: Manual de Campanha de Artilharia de Campanha nas Operações (2017), a artilharia tem por missão apoiar a manobra das armas bases pelo fogo e pode ser dividida em Artilharia de Campanha (principal meio de apoio de fogo da Força Terrestre) e Artilharia Antiaérea (componente terrestre da defesa aeroespacial ativa que realiza a defesa antiaérea de forças, instalações ou áreas).

Com o surgimento de novas ameaças, avanços tecnológicos e a necessidade de melhorias na defesa nacional, a AAe passou a ter grande destaque frente as ameaças de vetoresaéreos. Silva (2020) relata que a utilização de aeronaves e helicópteros foi expressiva durante aGuerra da Coréia, Vietnã e do Golfo o que caracterizou o início da guerra moderna. Em virtudeda realização de uma melhor defesa das posições ocupadas pelas baterias, principalmente de ataques aéreos, a modernização da DA Ae tornou-se necessário, pois a Bia O se torna alvo fácil, assim como ocorreu com os blindados, alvos de helicópteros APACHE norte americanos durante a Guerra do Golfo (SCHIAVINATO, 2014).

Com o intuito de aperfeiçoar a artilharia brasileira e consequentemente aumentar seu poder de combate e de proteção, o EB criou o Projeto Estratégico de Defesa Antiaérea, cujo objetivo é modernizar os meios de AAe do EB de acordo com as exigências EstratégiaNacional de Defesa (DIAS, 2014). Fruto disso, no ano de 2013, foi adquirido a ViaturaBlindada de Combate Antiaérea (VBC AAe) Gepard 1 A2 junto a empresa alemã KMW (SILVA, 2017).

No contexto de um conflito, as Bia O AP são alvos compensadores, em virtude do elevado poder de fogo, mobilidade no campo de batalha e proteção blindada, tornando-aeficiente nas manobras ofensivas (BRASIL, 2019). Dessa forma, as baterias conseguem se desdobrar no terreno de forma rápida e cumprir as missões de tiro de maneira eficaz. Após fustigar as tropas oponentes as primeiras reações inimigas serão feitas pelo ar e a AAe será umadas responsáveis pela defesa da posição, instalações logísticas ou outros alvos de carátercompensador. (BRASIL, 2017).

Esta pesquisa justifica-se para apresentar a importância da DA Ae em uma posição de Bia O AP por meio do Sistema de Defesa Antiaérea Gepard 1 A2, visando tornar mais eficientea atuação da Bia O no desenrolar do TO, visto a importância de um apoio de fogo ininterrupto e eficiente durante o conflito.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

Com o intuito de discorrer sobre a defesa AAe em uma posição de Bia O, especificamente em relação a Bia O AP, o presente trabalho tem como objetivo geral exibir a importância da DA Ae em uma posição de artilharia.

### 1.1.2 Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral e permitir o desenvolvimento harmônico e coeso do estudo, foram desenvolvidos os seguintes objetivos específicos:

a) Realizar uma breve explanação da AAe do EB por meio de uma revisão de literatura
b) Explanar a importância da Art AP e seu apoio de fogo.
c) Discutir a falha de defesa na posição de uma bateria autopropulsada e propor uma possível solução.

# 2 REFERENCIAL TEÓRICO

## 2.1 ARTILHARIA ANTIAÉREA

A AAAe é considerada pelo manual EB70-MC-10.231: Manual de Campanha de Defesa Antiaérea (2017) um meio de defesa aeroespacial terrestre contra ameaças no espaço aéreo podendo receber dois tipos de missões: antiaérea (missão principal) e de superfície (missão eventual). A missão da antiaérea consiste na DA Ae de áreas e pontos sensíveis, de tropas estacionadas ou em movimento, a fim de impedir ou dificultar um ataque, enquanto a missão de superfície atua contra alvos terrestres ou navais e utilizado quando a ameaça aérea é mínima ou o alvo terrestre é considerável. A decisão do tipo de missão que será utilizada noTO caberá ao comandante da força que a AAAe estará subordinada com o auxílio do comandante de maior escalão de AAAe.

Conforme o manual citado, a classificação pode ser feita quanto ao tipo (tubo e míssel), transporte (autorebocada (AR), portátil (Ptt) e autopropulsada (AP) e quanto a faixa de emprego da ameaça aérea (baixa altura (até 3000m), média altura (3000 e 15000m) e grande altura (acima de 15000m).

No tocante a sua capacidade, pode ser utilizada tanto em defesa aérea quanto terrestre, concentrando seus fogos sobre um ou mais alvos atingindo-os de forma rápida e precisa, além de deslocar-se com presteza e ter compatibilidade junto a força defendida. Entretanto, a AAAe mesmo com tantas capacidades, apresenta limitações como as dificuldades de realizar a defesa aproximada de suas posições, engajar mísseis balísticos e de cruzeiro, coordenação, controle e manutenção do sigilo das defesas antiaéreas, boa estruturação de suprimento e manutenção, entre outras limitações (BRASIL, 2017).

A AAAe estabelece seu tipo de defesa baseada nas características e mobilidade do objetivo defendido, podendo ser estática, quando o objetivo é fixo (pontes e aeródromos), temporariamente estacionado (postos de comando e posições de artilharia); ou móvel, que ocorre quando a tropa apoiada está em movimento no terreno e a AAAe acompanha seu deslocamento sempre articulada com a fração defendida. Esse tipo é utilizada na defesa de colunas de marcha, carros de combate em progressão, manobras de posto de comando (PC) e mudança de posição da artilharia de campanha. O material mais indicado para esse tipo missãoé o AP, como por exemplo a Viatura de Combate Gepard 1 A2, em razão de sua maior mobilidade no terreno (BRASIL, 2017).

Figura 1: Atuação da VBC GEPARD 1 A2

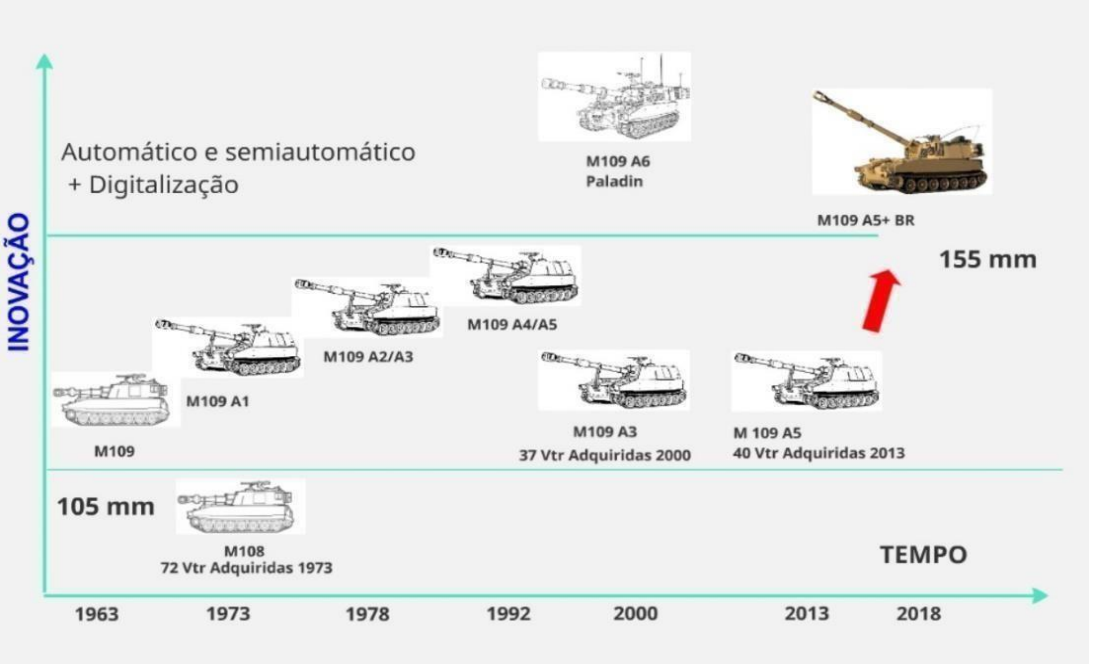
Fonte: EXÉRCITO BRASILEIRO (2021)

## 2.2 ARTILHARIA AUTOPROPULSADA

Desde as primeiras guerras a Artilharia mostrou a sua importância nos campos de batalha, causando várias baixas inimigas no combate, principalmente na Primeira Guerra Mundial, cujo o foco eram os ataques frontais e não tanto o apoio de fogo as tropas avançadas. (FERNANDES, 2019). Entretanto, notou-se a necessidade de haver uma artilharia mais moderna e móvel, a fim de utilizar o seu total poder de fogo (ALVES, 1959)

Com o final da Segunda Guerra Mundial e a necessidade de modernização dos campos de batalha, novos métodos foram necessários para centralizar os fogos das várias unidades em um mesmo alvo sem a exposição desnecessária ao fogo inimigo (MARIANO, 2019). Mesmo com seu aumento de alcance e calibre, a mobilidade dos obuseiros ainda era considerada insuficiente devido a necessidade de outros automóveis para realizar a sua locomoção. Devido a essa necessidade, surgiram os primeiros obuseiros montados sobre caminhões ou chassis de blindados sobre lagartas, caracterizando os primeiros obuseiros autopropulsados (ALVES, 1959).

Figura 2 – Evolução dos obuseiros autopropulsados sob lagarta




Fonte: Apresentação Projeto VBCOAP M109 A5+ BR pelo Comandante de Artilharia do Exército, Porto Alegre, 16 de março de 2016.

Segundo o Manual de Campanha EB-MC-10.224 Artilharia de Campanha nas Operações (2019), a Art AP combina os fatores de flexibilidade, mobilidade, rapidez de acionamento e resistência do material e dessa, oferecendo máximo alcance e potência de fogo para as tropas apoiadas e são equipados com armas montadas em carcaças de veículos terrestrese montados sobre lagartas. Dessa forma está apta para apoiar pelo fogo operações que exigem alta mobilidade e proteção blindada.

No ano 2000 o Exército Brasileiro adquiriu o obus M109 A3 e posteriormente o M109 A5 e M109 A5+BR, a fim de modernizar a artilharia autopropulsada (MARQUES, 2020). Em 2012 o Brasil iniciou o projeto da nova Viatura Blindada de Combate Obuseiro Autopropulsado (VBCOAP) M109A5+BR que foi modernizado pela *BAE System*. O obuseiro M109A5+BR tem o calibre de 155mm e conta com a integração do Sistema de Tiro IMBEL Gênesis, Sistema de Rádio Digital Falcon III, aumento da precisão do cálculo balístico, desencadeamento das missões de tiro com maior rapidez, maior letalidade em combate e maior velocidade na entrada e saída de posição. Com a junção de todos esses fatores aumentou-se a precisão do tiro, havendo um ganho de 20% no alcance em um menor tempo, trazendo para a Artilharia Brasileira uma nova forma de combater (DEFESANET,2019).

Figura 3 – Inovações no obuseiro M109 A5+BR

Fonte: DEFESANET (2021)

## 2.3– RECONHECIMENTO, ESCOLHA E OCUPAÇÃO DE POSIÇÃO (REOP)

O REOP é uma sequência de ações realizadas com o objetivo de possibilitar o deslocamento do Grupo de Artilharia de Campanha (GAC) de uma área de posição (A Pos), de estacionamento, de reunião ou de uma coluna de marcha (Cln M), a fim de que possam ser desencadeados os fogos para o cumprimento da missão (BRASIL, 2021).

O GAC é considerado desdobrado no terreno quando atende os seguintes requisitos: bateria com material em posição, comando e comunicações estabelecidos, rede de observação instalada, ligações estabelecidas, órgãos de apoio logístico funcionando, munição em posição (BRASIL, 2020). Para que seja possível atingir esses requisitos são seguidas sete tarefas, que são chamadas de fases do REOP: recebimento das ordens, trabalhos preparatórios, reconhecimento no escalão Grupo, apresentação dos relatórios, decisão do comandante do GAC, reconhecimento das baterias, ocupação de posição com o desdobramento do GAC (BRASIL, 2021).

A primeira fase pode ocorrer de forma verbal ou escrita, é o momento que o Cmt GAC recebe as ordens do escalão superior (Esc Sp) e começa a delegar para seu Estado-Maior (EM)

para que se iniciem os planejamentos para o cumprimento da missão. A segunda fase é realizada por meio de estudos na carta e tem por objetivo de deixar o grupo mais pronto possível, analisando o plano de reconhecimento (Pl Rec), organização e constituição do reconhecimento. É nesta fase que são planejadas as posições a serem ocupadas pela bateria e sua segurança (BRASIL, 2021)

A terceira fase é o reconhecimento no escalão grupo, também chamado de reconhecimento em 1° escalão (Rec 1° Esc). Nesse momento o EM do GAC reconhece quais áreas são possíveis de acordo com o Pl Rec. Na quarta fase os membros do EM que realizaram os reconhecimentos e se reúnem para a apresentação dos relatórios ao Cmt GAC. Após essa situação se inicia a quinta fase. Nessa etapa o Cmt GAC toma suas decisões para o decorrer da missão. É com base nessa decisão que os Cmt Bia O poderão delimitar suas missões em relação as áreas que devem reconhecer e ocupar (BRASIL, 2021).

A sexta fase é o reconhecimento das baterias, momento que elas irão começar de fato seus trabalhos de reconhecimento. Nesse momento, a fração que irá fazer o reconhecimentofica vulnerável a emboscadas, como sentinela inimigo ou ataque de vetor aéreo. Vale ressaltar que o Cmt Bia está presente nesse reconhecimento, por isso a segurança da posição e do espaçoaéreo deve ser feito de forma eficiente (BRASIL, 2021).

A sétima fase é o momento que as baterias vão se deslocar, ocupar a posição e realizar o seu desdobramento no terreno. Nessa a fase a bateria fica quase que em totalidade vulnerável a ações inimigas, pois está se deslocando para realizar a ocupação e nenhum órgão está com a missão apenas de prover a segurança. Dessa forma, a ocupação deve ser feita de forma rápida para apoiar a manobra e garantir a segurança da própria posição (BRASIL, 2021).

### 2.3.1- MEDIDAS DE DEFESA DA POSIÇÃO

A segurança na posição de Bia O é planejado antes pelo Cmt Bia e deve ser colocado em prática o quanto antes após a entrada de posição da bateria. A defesa da posição é composta por medidas passivas de defesa, medidas ativas de defesa e sistema de alarme (BRASIL,2020).

As medidas passivas de defesa têm o objetivo de evitar a detecção pelo inimigo ou confundi-lo por meio da dispersão e disfarce das instalações, camuflagem, disciplina de circulação e obras de fortificação de campanha para realizar a proteção passiva da posição. Essas medidas têm grande importância, pois evita que a posição de bateria seja detectada por aeronaves ou SARP inimigo. (BRASIL, 2020).

As medidas ativas de defesa visam combater com fogo os inimigos que ameaçam a posição de bateria, com o intuito de neutraliza-los por meio de armas anti-carro (AC), metralhadoras pesadas e leves, forças de reação em prontidão ou utilizando o tiro direto por meio das próprias peças (BRASIL, 2020).

O sistema de alarme é de suma importância, pois tem a missão de alertar a Bia O sobre a ocorrência de infiltração inimiga, para que dessa forma seja possível acionar as medidas ativas de defesa. Essas posições de alerta são compostas por sentinelas que ocupam postos de segurança e de escuta, observadores e alarmes sonoros ou luminosos confeccionados pela bateria. É válido ressaltar que essas medidas devem ser empregadas durante o dia e a noite, de modo que não haja nenhuma falha na segurança da posição (BRASIL, 2020).

Uma Bia O desdobrada no terreno é extremamente vulnerável a ataques de vetores aéreos, sendo prioridade à receber elementos de DA Ae devido a relevância de seu apoio de fogo durante as operações. O manual EB60-ME-12.301: Grupo de Artilharia de Campanha nas Operações de Guerra (2017) preconiza que "A atividade DA Ae realiza a busca, detecção, identificação de plataformas aéreas tripuladas e não tripuladas, destruindo aquelas julgadas hostis." Para a DA Ae são utilizadas as mesmas medidas ativas e passivas mencionadasanteriormente, dando-se ênfase a utilização do Gepard para esse fim, já que ele é uma viatura especifica para a DA Ae (BRASIL, 2017).

## 2.4 – A IMPORTÂNCIA DO APOIO DE FOGO

Operações conjuntas podem ser caracterizadas  como aquelas que envolvem duas ou mais forças, sendo relatadas no Brasil desde o século XIX, época do Brasil Império, quando o Exército e a Marinha atuaram de forma sincronizada nos conflitos do Rio da Prata, além da Cabanagem, da Balaiada e a Revolução Federalista (NEGRÃO, 2013).

Segundo o Manual Apoio de Fogo em Operações Conjuntas  PORTARIA NORMATIVA N° 862/MD, DE 4 DE ABRIL DE 2013:

> O Apoio de Fogo em Operações Conjuntas é utilizado durante o emprego de forças de dois ou mais componentes de um Comando Operacional Conjunto em ação coordenada para produzir efeitos desejados no escopo de um objetivo comum. O emprego de fogos tipicamente produz efeitos destrutivos; alguns meios, entretanto, tais como ataques eletrônicos, ataques cibernéticos e operações psicológicas, podem ser empregados com pequena ou nenhuma destruição física (MD33-M-11; 2013; pg 15).

Conforme o Manual de Campanha EB20-MC-10.206 Fogos (2015), o movimento e o fogo são o maior poder de combate durante a batalha. O apoio de fogo bem planejado,coordenadoe sincronizado com os demais sistemas operacionais é um dos principais meios que um comandante tem de intervir no combate.

No Exército Brasileiro a Artilharia de Campanha e Antiaérea são as responsáveis pelo apoio de fogo da Força Terrestre por meio de morteiros, obuseiros, foguetes ou mísseis. A Artilharia utiliza sua rapidez e eficiência para destruir ou neutralizar instalações, equipamentos ou tropas inimigas que estão localizadas nas profundidades dos campos de batalha e ameacem o cumprimento das missões (BRASIL, 2015).

## 2.5– VIATURA BLINDADA DE COMBATE ANTIAÉREA GEPARD 1 A2

Entre os anos de 1960 e 1970 a Alemanha sentia-se ameaçada pela aviação táticasoviética logo a indústria alemã decidiu projetar umas das variantes do sistema GEPARD, sobre a plataforma do carro de combate LEOPARD. Inicialmente a versão escolhida possuía dois canhõesOerlikon 35mm KDA, radar de busca no espaço aéreo, radar de tiro, ambos com alcancede 15 km,defesa passiva com granada fumígena 77mm e cada canhão possui capacidade de 310 tiros para DA Ae, 20 tiros para AT (Antiaérea) e cadência de 550 tiros por minuto. A VBC GEPARD foi desenvolvida para uma defesa a baixa altura, sendo utilizada a uma distância de 3000m a 5000m com rajadas de 20 a 40 tiros (DEFESANET, 2013).

Figura 3 – Viatura de Combate Gepard 1 A2

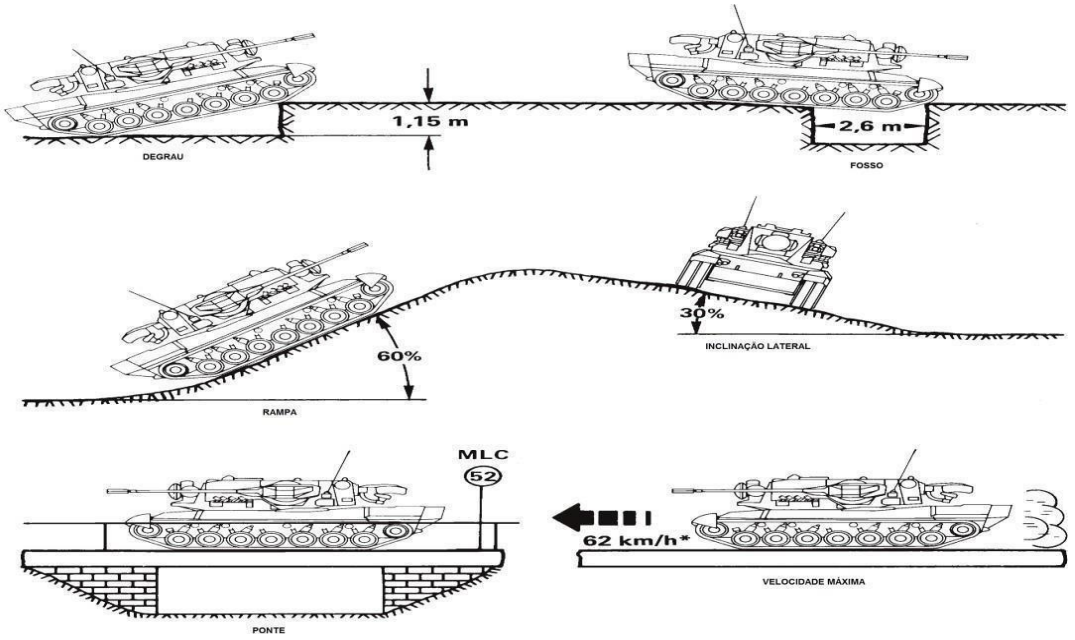
Fonte: EXÉRCITO BRASILEIRO (2018)

Em 1996 o Exército Alemão notou a necessidade da modernização do GEPARD contratando a empresa Kraus-Maffei Wegmann para realizar essas melhorias. Foram incorporados na nova viatura blindada sistema de tiro digital, visores termais estabilizados, datalink a um centro de defesa aérea/monitoramento e sensores de velocidade de munição mais capacitados. Essa nova versão foi reconhecida como GEPARD 1 A2 (DEFESANET, 2013).

### 2.5.1 – CARACTERISTICAS TÉCNICAS DO GEPARD 1 A2.

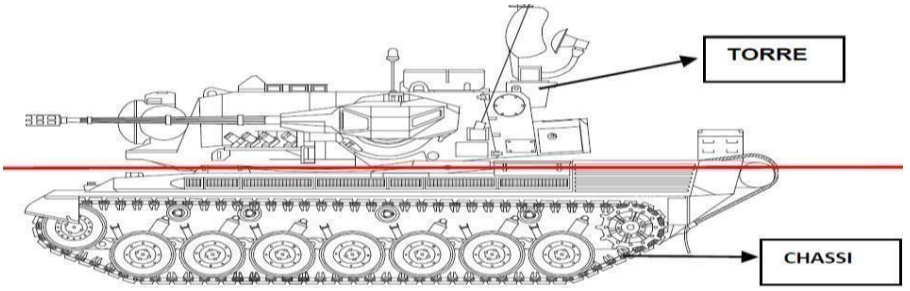
De acordo com o manual EB60-ME-23.016 Operação do Sistema Gepard (2014) a VBC GEPARD 1 A2 é montada sobre um chassi com lagarta possuindo uma autonomia de 550 km a uma velocidade máxima de 65 km/h. O tanque dessa viatura blindada possui capacidade de 985 e tem capacidade de realizar 600 m/l tendo a possibilidade de ultrapassar obstáculos com até 60 graus na frente e 30 graus na lateral possuindo uma blindagem de 20mm. O mesmo possui um motor no chassi e um auxiliar de 90HP e sua função é a produçãode energia para os sistemas de observação, radares e torre do blindado. No topo da viatura encontra-se sua torre com armamentos com autonomia giratória de 360° e o controle podendo ser manual ou hidráulico.

Figura 4 – Limitações do Gepard 1 A2




Fonte: BRASIL (2014)

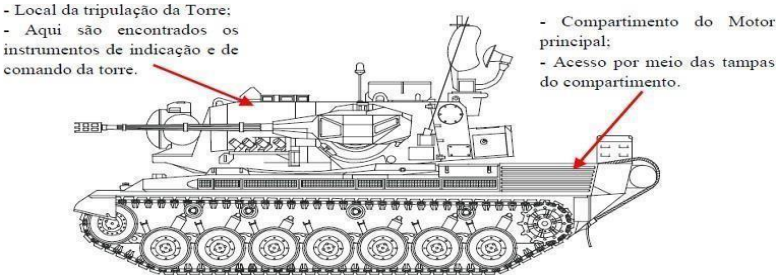
Figura 5 – Divisão do Gepard 1 A2




Fonte: BRASIL (2014)

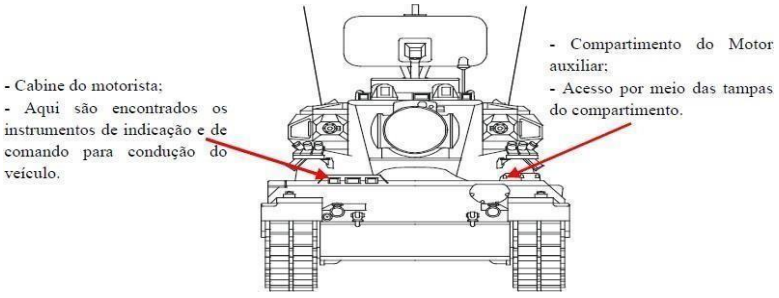
O GEPARD 1 A2 possui uma guarnição composta por três homens: motorista (Mot), atirador (Atdr) e comandante da viatura blindada de combate (Cmt VBC). Os três homens que compõem a guarnição da peça são divididos em três compartimentos: compartimento de combate (torre), compartimento do motorista e compartimento dos motores (BRASIL, 2014).

Figura 6 – Compartimento de combate e motor do Gepard 1 A2




Fonte: BRASIL (2014)

Figura 7 – Compartimento de motorista e motor do Gepard 1 A2




Fonte: BRASIL (2014)

Seu sistema de comunicações é composto pelo rádio FALCON III e intercomunicador permitindo que seja feito contato entre os membros presentes no blindado e com as tropas presentes no terreno. Na torre também é instalado um radar de alcance horizontal e vertical, com alcance de 15km e 3km, respectivamente e um radar de tiro com alcance de 15km e velocidade de acompanhamento de um alvo de 475 m/s. De acordo com a doutrina do EB cadaGepard é considerado uma unidade de tiro, uma vez que tem habilidades específicas de detectar, acompanhar e destruir incursão por meios próprios (BRASIL, 2014).

No que tange a utilização do sistema antiaéreo GEPARD 1 A2, sua unidade deemprego é a Seção (Sec), que possui um Radar SABER M60, um centro de operaçãoantiaérea eletrônica (COAAe Elt) e quatro viaturas blindadas de defesa antiaérea. Uma VBCD AAe GEPARD 1 A2 compõe e Unidade de Tiro (U Tir), pois a Viatura possui a capacidadede com seus próprios meios detectar, acompanhar e destruir incursão inimiga (BRASIL, 2014).

### 2.5.2 – LIMITAÇÕES DO EMPREGO DO SISTEMA GEPARD 1 A2.

A VBC GEPARD 1 A2 possui algumas limitações pontuais que não impedem a sua utilização pela tropa blindada, entretanto devem ser levadas em conta quando for utilizar esse tipo de sistema. Abaixo será exibida algumas limitações pontuais da viatura com a possível solução para o problema.

1) <u>Lento remuniciamento</u>

O Gepard carrega consigo para o combate 640 munições e tem uma cadência de tiro elevada (1100 tiros por minuto), fazendo com que esgote suas munições disponíveis em um curto espaço de tempo. Entretanto, o remuniciamento demora em média uma hora estando com a guarnição completa de três homens (SCHIAVINATO, 2014).

Uma possível solução seria utilizar a viatura M113 para acompanhar a seção do Gepard e carregar as munições extras e mais duas guarnições completas da VBC GEPARD, totalizando dessa forma um total de nove homens por viatura (SCHIAVINATO, 2014).

2) Radar SABER M60 não funciona em deslocamento

O projeto do SABER M60 foi desenvolvido para esse tipo radar ser instalado sob um pedestal no terreno, contudo isso não acompanha uma das características da tropa blindada que é a elevada mobilidade. Esse tipo de radar cobre uma área de 60km, enquanto o radar de busca do Gepard apenas 20km, por isso a importância de se ter esse equipamento junto ao sistema Gepard (SCHIAVINATO, 2014).

Para se obter essa melhor vigilância do espaço aéreo, existe a possibilidade de operar com dois radares M60. O primeiro ficaria parado no local realizando a vigilância enquanto o outro se desloca junto com a tropa blindada para outra posição, mantendo sempre o alcance de utilização e o contato por meio de rádio (SCHIAVINATO, 2014).

3) Periscópio não possui sistema de visão noturna

O instrumento periscópio tem por objetivo a designação ótica dos alvos, entretanto no período noturno esse sistema é falho, dificultando a vida dos operadores. Usualmente o radar de busca e direção de tiro cumprem essa tarefa de designação dos alvos, todavia não se pode depender apenas desses aparelhos, pois podem sofrer ataques por fogo, eletrônicos ou apenas dar um defeito no funcionamento o que deixaria a viatura sem um meio para a designação de alvos. A possibilidade de se adquirir ou desenvolver lentes infravermelhos para utilizar no periscópio poderia solucionar esse problema (SCHIAVINATO, 2014).

4) Pessoal apto para utilização

O GEPARD possui vários meios eletrônicos o que ocasiona panes de diversas naturezas, principalmente elétrica, e muitas delas não há pessoal apto para solucionar acarretando uma manutenção com preço elevado. Uma solução seria a maior realização de estágios e incentivo para que mais militares se qualifiquem nessa área (ARNON, 2020).

# 3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

## 3.1 TIPO DE PESQUISA

Para colher informações que demonstrem a importância da Artilharia Antiaérea na defesa do espaço aéreo de uma posição de bateria autopropulsada foi realizada uma pesquisa bibliográfica do tipo qualitativa.

## 3.2 MÉTODOS

Inicialmente selecionou-se o tema de modo que o assunto escolhido para ser estudado tivesse uma relevância para o Exército Brasileiro e fosse uma problemática atual. Com leitura e análises foi notado que nos conflitos atuais está cada vez mais comum os ataques aéreos com misseis nas posições ocupadas pelas tropas. O uso da artilharia autopropulsada nos combates é algo que também cresceu em decorrência de seu elevado poder de fogo. Dessa forma levantou-se a problemática da importância da defesa antiaérea nessas posições de bateria, visto que no combate moderno certamente serão alvos de ataques aéreos por ser considerada um meio nobre e sendo proposto uma possível solução para o problema.

A forma de abordagem para que se atinjam os objetivos foi por meio da modalidade exploratória, já que essa pesquisa não tem caráter de dados quantitativos e foi utilizado assuntos de pesquisas já existentes em relação ao assunto, opiniões com relação ao Sistema Gepard e seu emprego, leitura analítica em manuais, artigos, monografias, livros, seguidos de argumentação e discussão.

### 3.2.1 – REVISÃO DE LITERATURA

Foram realizadas pesquisas com os termos Gepard, Artilharia antiaérea, defesa antiaérea, bateria autopropulsada, proteção blindada e posição de bateria em redes de biblioteca do Exército (RedeBIE), biblioteca de monografias da Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe), Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), informativos de revistas do Exército Brasileiro pertinente ao tema, manuais atualizados do Exército Brasileiro e plataformas de pesquisa da internet.

Os critérios de inclusão de um artigo na referente pesquisa foram a relevância dada ao assunto Sistema Antiaéreo Gepard juntamente com a defesa antiaérea de uma posição de bateria autopropulsada, a autonomia do autor para relatar sobre o tema supracitado, estudos derenome ou matérias jornalísticas sobre defesa antiaérea.

# 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente trabalho procurou explicitar a importância da defesa antiaérea em uma posição de bateria autopropulsada, visto que para o combate atual os blindados são meios nobres e de elevado poder de fogo para as forças militares. Dessa forma, suas posições devem estar protegidas, principalmente de ataques do meio aéreo, que é a forma mais fácil de se atingir uma bateria autopropulsada no terreno.

Com o intuito de se atingir os objetivos propostos, foram formuladas algumas questões de estudo com uma possível solução para o problema levantado, da seguinte forma:

a) Uma breve explanação sobre a artilharia antiaérea, elucidando sua forma de atuação no combate, onde se encaixa no teatro de operações e suas capacidades para prestar o apoio contra ameaças aéreas.
b) Com relação a artilharia autopropulsada foi feita uma rápida explanação da atuação da artilharia no passado até os dias atuais, demonstrando sua evolução, importância nos conflitos e como o obuseiro autopropulsado se encontra atualmente no Brasil.
c) Foi exibida a importância do apoio de fogo para os conflitos junto com suadefinição de manual e deixando nítido que o apoio com morteiros, obuseiros, foguetes ou mísseis é a maneira mais veemente que um comandante consegue intervir em um combate.
d) Por último foi exposta a solução Viatura Blindada Antiaérea Gepard 1 A2, sendo explorado brevemente sua criação e de como o Brasil a adquiriu juntamente com suas características técnicas e limitações de seu uso para a defesa antiaérea da posição.

Após a pesquisa, revisão de literatura e feita a análise minuciosa dos pontos levantados se chegou à conclusão de que o Gepard é uma ótima opção para a DA Ae das posições de artilharia autopropulsada, mesmo com limitações mecânicas e eletrônicas, pois oferece uma excelente proteção antiaérea a baixa altura, já que possui um considerável poder de fogo, composto de material robusto, de elevada blindagem e relativamente moderno, estando em consonância com as características da tropa blindada.

# 5 CONSIDERAÇÕES FINAS

Diante dos conflitos cada vez mais complexo e voláteis tem-se a artilharia autopropulsada como um importante apoio de fogo, com potência e capacidade de causar um número alto de baixas as tropas inimigas no campo de batalha, em virtude de toda tecnologia empregada, somada a sua mobilidade e flexibilidade, ela acrescenta dinamismo aos conflitos.

No tocante a posição de bateria, apesar das suas medidas de defesa (passivas, ativas e sistema de alarme), nota-se que existe uma vulnerabilidade, durante o seu deslocamento no terreno, referente a defesa do espaço aéreo que, se não bem protegido, pode ser detectado com, por exemplo, a utilização de SARP e ocasionar um ataque inesperado, acarretando a baixa de obuseiros ou de órgãos da bateria. Dessa forma, o apoio de fogo seria prejudicado, pois a artilharia estaria impossibilitada de atuar como apoio às armas de manobra, comprometendo a missão.

Sendo notória a sua importância como apoio de fogo, propõe-se, com o intuito de solucionar essa problemática, a utilização da VBC GEPARD 1 A2 pelo fato de ser considerado um instrumento eficiente na apreensão e busca de alvos aéreos, realizando uma defesa antiaérea a baixa altura. Além disso, devido a sua semelhança técnica e tática com os obuseiros autopropulsados, o VBC GEPARD 1 A2 torna-se capacitado para acompanhar as mudanças de posição de baterias durante os conflitos, contribuindo, dessa forma, com a defesa do espaço aéreo brasileiro e auxiliando o poio de fogo dos obuseiros autopropulsados durante o conflito.

# REFERÊNCIAS


ALVES, J. V. Portella F. **Seis Séculos de Artilharia: A História da Arma dos Fogos Largos, Poderosos e Profundos**. 526f. 256 ed. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1959.

BRASIL. **Manual de Ensino EB60-ME-23.016: Operação do Sistema Gepard.** 1ª**.** ed. Rio de Janeiro, 2014.

BRASIL. **Manual de Campanha EB70-MC-10.231: Defesa Antiaérea** 1ª. ed, Brasília, 2017.

BRASIL**. Manual de Campanha EB20-MC-10.206: Fogos** 1ª. ed, Brasília, 2015.

BRASIL. **Manual de Campanha EB70-MC-10.224: Artilharia de Campanha nas Operações** 1ª. ed. Brasília, 2019.

BRASIL. **Manual de Campanha EB70-MC-10.360: Grupo de Artilharia de Campanha** 5ª. ed, Brasília, 2020.

BRASIL. **Manual de Campanha EB70-MC-10.361: Reconhecimento, Escolha e Ocupação de Posição do Grupo de Artilharia de Campanha** 1ª. ed, Brasília, 2021.

BRASIL. **Manual de Campanha EB60-ME-12.301: Grupo de Artilharia de Campanha nas Operações de Guerra** 1ª. ed, Brasília, 2017.

BRASIL. **Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. MD33-M-11: Apoio de Fogo em Operações Conjuntas** 1ª ed. Brasília, 2013.

DEFESANET. **Projeto Estratégico do Exército Defesa Antiaérea Nova Diretriz,** 2014. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/doutrina/noticia/14686/Projeto-Estrategico-do-Exercito-Defesa-Antiaerea-Nova-Diretriz/>. Acesso em: 20 jun 2021.

CURVELO, Adler Santos. **Radares da AAAE Brasileira: Sua História e Evolução**. 2014. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe), Rio de Janeiro, 2014.

DA SILVA, Egberto Bezerra. **A adequabilidade do emprego do sistema antiaéreo Gepard na defesa antiaérea da brigada de infantaria mecanizada.** 2017. 16f. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), Rio de Janeiro, 2017.

DE ALMEIDA, Thiago Ribeiro. **Apresentar uma Proposta de Utilização do RBS 70 na Bateria de Artilharia Antiaérea Mecanizada para Realizar a Defesa Antiaéra de uma Brigada de Infantaria Mecanizada nos Movimentos Retrógrados.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe), Rio de Janeiro, 2018.

DEFESANET. **M109A5+BR: Uma nova Forma de Atuar da Artilharia do Exército Brasileiro**,2019. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/doutrina/noticia/35079/M109-A5%2BBR---Uma-nova-Forma-de-Atuar-da-Artilharia-do-Exercito-Brasileiro/> . Acesso em: 20 jun 2021.

DEFESANET. **Exército testará Gepard para Copa das Confederações no Rio**, 2013. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/leo/noticia/10967/Exercito-testara-Gepard-para-Copa-das-Confederacoes-no-Rio/> . Acesso em: 19 fev 2022.

DIAS, Haryan Gonçalves**. Bateria de artilharia antiaérea Gepard**. Informativo Antiaéreo. Rio de Janeiro, p. 34-35. 2015.

DOS SANTOS, Carlos Henrique Coelho. **A Bateria de Artilharia Antiaérea Orgânica de Brigada de Infantaria Blindada na Marcha para o Combate**. 2018. 33f. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe), Rio de Janeiro, 2018.

FERREIRA, Rodrigo de Ré. **A Modernização dos Obuseiros dos Grupos de Artilharia de Campanha Orgânico das Brigadas Blindadas do Exército Brasileiro e seu Reflexo no Alcance e na Eficácia do Apoio de Fogo.** 21f. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe), Rio de Janeiro, 2019.

LACORTT, Luís Otávio Coradini**. A Busca de Alvos no Grupo de Artilharia de Campanha Autopropulsado de Brigada Blindada.**
2019. 23f. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), Rio de Janeiro. 2019.

MARIANO, Matheus Henrique Sobrinho. **Técnica de Tiro de Artilharia: a importância da proficiência nos métodos tradicionais para o Exército Brasileiro**. 2019. 32f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Ciências Militares, Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), Resende. 2019.

MARQUES, Leonardo Pereira. **O Obuseiro Autopropulsado Sobre Lagartas na Artilharia de Campanha Brasileira após a Segunda Guerra Mundial: a importância do M109 A5+ BR para o Exército Brasileiro.** 2020. 36f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Ciências Militares, Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), Resende, 2020.

MINISTÉRIO DA DEFESA. **Exército Brasileiro: Arma de Artilharia**. Disponível em: <http://www.eb.mil.br/armas-quadros-e-servicos>. Acesso em: 20 jun 2021.

NEGRÃO, Thadeu Luiz Crespo**. O ensino de operações conjuntas nas escolas de altos estudos das forças armadas.** Coleção Meira Mattos: revista das ciências militares, Rio de Janeiro, v.7, n.28, p. 47-54, jan./abr, 2013**.**

SCHIAVINATO, Luiz Fernando. **O Emprego do Sistema de Artilharia Antiaérea Gepard no Aproveitamento do Êxito da Tropa.**
**BLINDADA**. 2014. 41f. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Artilharia de Costa e Antiaérea (EsACosAAe), Rio de Janeiro, 2014.

SILVA, Arnon Pedro Duarte. **O Implemento da Viatura Blindada de Combate Gepard 1A2 na Artilharia Antiaéra Brasileira**. 2020. 29f.
Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Ciências Militares, Academia Militar dasAgulhas Negras (AMAN), Resende. 2020.

VOLKVEIS, José Henrique Antunes. **Emprego de Obuseiros Autopropulsados** 2016. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Ciências Militares, Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), Resende, 2016.