

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Ten SADIR DIEDHIU

AQUISIÇÃO E BUSCA DE ALVOS AÉREOS

Rio de Janeiro

2022

Ten SADIR DIEDHIU

AQUISIÇÃO E BUSCA DE ALVOS AÉREOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito parcial para a obtenção do grau de especialização em Ciências Militares.

Orientador: Cap Art Albano de Castro Junior

Rio de Janeiro

2022

Ten SADIR DIEDHIU

AQUISIÇÃO E BUSCA DE ALVOS AÉREOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito parcial para a obtenção do grau de especialização em Ciências Militares.

Aprovado em: ____ / ____ / ____

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

MÁRCIO DE LIMA AZENHA – Maj
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército
Presidente

ALBANO DE CASTRO JUNIOR – Cap
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército
Membro

WESLEY ALBANO FERREIRA – Cap
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército
Membro

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer aos meus queridos pais, familiares e amigos, cujos apoios e orações me fez o que sou hoje.

Para meu padrinho, Capitão Julio, eu quero expressar minha profunda gratidão.

Ao meu orientador, Capitão Castro JUNIOR, meus sinceros agradecimentos pela orientação oportuna e pela confiança em mim depositada.

Aos oficiais do curso de artilharia da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais pela camaradagem e o profissionalismo em todos os momentos do ano.

Finalmente, eu dediquei este trabalho a todos os meus compatriotas mortos ou feridos em ação; que as suas memórias nunca sejam esquecidas.

On nous tue, on ne nous déshonore pas.

RESUMO

Acompanhado a evolução das operações antiaéreas desde o seu início durante Segunda Guerra Mundial, o desafio para a artilharia antiaéreas, proporcionando defesa aérea adequada às tropas leves, móveis e muito versáteis, constitui uma verdadeira mudança de paradigma devido ao aumento da mobilidade. Apesar de sua experiência no combate, e particularmente na operação antiaérea, o Exército Senegalês, ainda não possui uma capacidade que marque sua ambição de manter a prontidão operacional de sua força antiaérea para uma resposta rápida. Argumenta-se, hoje, que o ambiente operacional é mais complexo e menos previsível do que no passado, e é indispensável que a forças terrestres seja dotada de apoio de artilharia antiaérea. No sentido de aprimorar essa defesa antiaérea, uma apropriada investigação, baseada principalmente na doutrina brasileira e adaptada à realidade senegalesa, pretende justificar o quão como buscar os alvos aéreos de uma bateria de artilharia antiaérea. Para alcançar uma opção viável, deve-se decidir sobre a combinação certa das características dos alvos aéreos e métodos de vigia. Será examinada a proposta através de ferramentas de análise DOTMLPF (Doutrina, Organização, Adestramento, Material, Liderança, Pessoal, Instalações) e gerenciamento de mudanças para garantir um estudo criterioso e chegar a uma conclusão razoável para a implementação de uma bateria de artilharia antiaérea, e daí, uma otimização do desempenho operacional do Exército do Senegal.

PALAVRAS-CHAVE: Operação antiaérea, Artilharia, Exército Senegalês.

ABSTRACT

Following the evolution of anti-aircraft operations since its inception during World War II, the challenge for anti-aircraft artillery, providing adequate air defense to light, mobile and very versatile troops, constitutes a true paradigm shift due to increased mobility. Despite its experience in combat, and particularly in the anti-aircraft operation, the Senegalese Army does not yet have a capability that marks its ambition to maintain the operational readiness of its anti-aircraft force for a rapid response. It is argued today that the operational environment is more complex and less predictable than in the past, and it is essential that the ground forces be provided with anti-aircraft artillery support. In order to improve this anti-aircraft defense, an appropriate investigation, based mainly on Brazilian doctrine and adapted to the Senegalese reality, intends to justify how to search for the air targets of an anti-aircraft artillery battery. To reach a viable option, one must decide on the right combination of air target characteristics and surveillance methods. The proposal will be examined through DOTMLPF analysis tools (Doctrine, Organization, Training, Material, Leadership, Personnel, Facilities) and change management to ensure a careful study and reach a reasonable conclusion for the implementation of an anti-aircraft artillery battery, and from there, an optimization of the operational performance of the Army of Senegal.

KEYWORDS: Anti-aircraft operation, Artillery, Senegalese Army.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	3
1.1	PROBLEMA	3
1.1.1	Antecedentes do Problema	4
1.1.2	Formulação do Problema	4
1.2	OBJETIVOS	5
1.2.1	Objetivo Geral	5
1.2.2	Objetivos Específicos	5
1.3	HIPÓTESES	6
1.4	JUSTIFICATIVA	6
2.	REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1	O BATALHÃO DE ARTILHARIA DE SENEGAL.....	7
2.2	A BATALHA E A AMEAÇA AÉREA.....	8
2.3	A DEFESA AEROESPACIAL	9
2.4	O SISTEMA DE DEFESA AEROESPACIAL SENEGALES	10
2.5	SOBERANIA DO ESPAÇO AÉREO SENEGALES.....	11
2.6	A DEFESA AEROESPACIAL NO TEATRO DE OPERAÇÕES/ÁREA DE OPERAÇÕES	11
2.7	A ARTILHARIA ANTIAÉREA SENEGALESA	13
3	METODOLOGIA	16
3.1	Objeto Formal de Estudo	16
3.2	Amostra	16
3.3	Delineamento da Pesquisa	16
3.4	Procedimentos para revisão de literatura	16
3.5	Instrumentos	17
4.	RESULTADOS	18
5.	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	21
6.	CONCLUSÃO	23
	REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

As mudanças sucessivas e recentes nos campos do poder têm produzido significativos reflexos nas capacidades dos vetores envolvidos nos atuais conflitos armados e, conseqüentemente, na doutrina das forças militares.

O conceito de emprego da força reafirma a prioridade de proteger o território nacional e seus população: O objetivo primordial da política de segurança e defesa é proteger os interesses fundamentais do país, que se dividem entre interesses vitais, interesses estratégicos e interesses de poder: a integridade do território nacional e suas abordagens aéreas e marítimas, o livre exercício das nossa soberania e a proteção de nossas populações estão no centro de nossos interesses vitais. A atual ausência de uma ameaça militar direta junto às fronteiras não deve ocultar nem a persistência do risco de ataques aéreos, multifacetados e com probabilidades de materialização muito variáveis, nem os riscos associados à proliferação de armas balísticas. A defesa antiaérea do território nacional, que se enquadra na grande função estratégica de proteção, está totalmente integrada à defesa aérea. No território nacional, o risco de uma ação hostil proveniente da terceira dimensão diz respeito, em particular, aos pontos e redes sensíveis registados num diretório nacional atualizado semestralmente. A transição para a defesa aérea do território nacional resulta na implementação do Plano de Gestão do Espaço Aéreo em tempos de guerra ou crise. No quadro da política geral de defesa definida pelo governo, a defesa aérea do território contribui, em articulação com a defesa civil e com as demais formas de defesa militar, para a segurança do território, em particular para a proteção das instalações de defesa prioritárias. A defesa aérea do território, permanente, assegura uma dupla função de inteligência e salvaguarda que corresponde a um certo número de missões de natureza militar:

1.1 PROBLEMA

Ao pesquisar sobre como procurar alvos aéreos – para a função de informação: - monitorizar o espaço, as aproximações aéreas ao território e o espaço aéreo nacional, - detectar e avaliar qualquer ameaça aérea, - fornecer às

autoridades governamentais e ao comando militar os elementos da situação espacial e aérea que lhes permitam tomar as decisões de que são responsáveis.

1.1.1 Antecedentes do Problema

A defesa aérea, objeto do presente estudo, é apresentada de maneira vaga, gerando lacunas significativas acerca da temática.

Divergindo da abordagem nacional, o referencial teórico estrangeiro investigado apresenta conceitos já consolidados, com elevado grau de detalhamento acerca da execução da Defesa aérea pela sua força aérea. Inicialmente, a Defesa aérea é apresentada de maneira geral e abrangente, desprovida de contextualizações, servindo de suporte teórico basilar. Em seguida, expõe a temática no contexto em tempo de paz e em tempo de guerra Complementares; abordando, ainda, os procedimentos para o estabelecimento de áreas de engajamento e as técnicas, o planejamento e o controle de espaço aéreo.

Diante destas descobertas na literatura sobre o tema, a inclusão do artilharia terra-ar, constante na atualização do Manual de artilharia terra-ar (ART414) do Batalhão supramencionado e a fim de constatarmos a real importância da integração desta unidade vocacionada ao combate antiaéreo, algumas questões parecem problemáticas: como aferir se o referencial teórico nacional acerca da Defesa aérea permanece? Como procurar alvos aéreos?

1.1.2 Formulação do Problema

Levando-se em consideração os meios de defesa aérea dos países do Teatro de Operações (TO) do entorno estratégico de Senegal atual, especificamente, Mali, Mauritania, Gambia, Guiné e Guiné Bissau; observando como defesa aérea de mesma natureza dos principais exércitos do mundo são organizadas e empregadas e, visando preencher as lacunas no conhecimento, bem como aprofundar as abordagens até então relatadas, formulamos o seguinte problema de pesquisa: Quais as principais Técnicas, Táticas e Procedimentos na Busca e aquisição de alvos aéreos poderiam ser empregados por essa unidade no combate antiaéreo?

1.2 OBJETIVOS

Visando descrever a finalidade principal da investigação e o caminho lógico a ser percorrido para solucionar o problema, os seguintes objetivos foram formulados.

1.2.1 Objetivo Geral

A presente pesquisa tem por objetivo geral avaliar a defesa aérea e como procurar os alvos aéreos. A organização da defesa aérea do Senegal será a mesma tratada.; inferindo sobre a atualização e efetividade dos batalhões e do suporte teórico nacional, por meio da observação de como os batalhões terra-ar de mesma natureza dos principais exércitos do mundo são organizados e empregados.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram traçados:

- a. Realizar uma pesquisa no suporte teórico nacional, a fim de levantar dados sobre doutrina, organização e material das baterias terra-ar, vocacionadas ao combate antiaérea.
- b. Realizar uma pesquisa nas fontes de consulta nacional e estrangeira, com a finalidade de levantar dados sobre os batalhões artilharia através de uma bateria antiaérea, mostrar como é feita a vigilância, detecção e aquisição de alvos aéreos.

1.3 HIPÓTESES

Visando alcançar possíveis soluções para o problema de pesquisa proposto, estabelecemos as seguintes hipóteses de pesquisa:

- H0 - o emprego de uma bateria antiaérea do batalhão artilharia não impacta significativamente a capacidade de procurar os alvos aéreos.
- H1 - o emprego de uma bateria antiaérea do batalhão artilharia impacta significativamente a capacidade de procurar os alvos aéreos.

1.4 JUSTIFICATIVAS

A relevância e atualidade desta pesquisa para a defesa aérea tornam-se notórias ao observarmos a importância da coordenação entre baterias antiaéreas e a defesa antiaérea da força aérea e marinha.

Esta pesquisa se propõe a identificar perspectivas que demandem atualizações e adequações ao cenário atual e a apresentar um conjunto de prescrições que, , permita normatizar o emprego de armas antiaéreas. Em uma perspectiva mais abrangente, a pesquisa se propõe a nortear a coordenação na terceira dimensão, podendo servir ainda como pressuposto teórico para outros estudos que sigam esta mesma linha de pesquisa. Usufruirão deste estudo os comandantes táticos das baterias antiaéreas em todos os níveis.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Com o propósito de desencadear a solução do problema de pesquisa, buscou-se detectar o que de mais expressivo e atualizado tem sido produzido, tanto no suporte doutrinário nacional quanto estrangeiro referentes ao assunto.

A fim de compreendermos a dimensão do problema, se fez necessário particionar a literatura em seis níveis distintos; para que, de maneira gradual, os objetivos propostos nesta fase inicial da pesquisa sejam alcançados.

2.1 O BATALHÃO DE ARTILHARIA DE SENEGAL

Em setembro 1969 foi criada a primeira unidade de artilharia chamada Companhia de Armas Pesadas (CAP), cujo equipamento inclui 40 mm Bofors e morteiros de 81 mm. Com a evolução das Forças Armadas Senegalesas, ocorrida em 1977, a CAP passa à condição de Batalhão, com uma bateria 105 mm HM2, uma bateria 155 mm BF, uma bateria de morteiros 120 mm e uma bateria anti-aerea de 40 mm. Em 1989 foram criadas uma segunda bateria de 105 mm e outra bateria antiaérea de 40 mm. Nesse mesmo ano, foi dissolvida a bateria de 120 mm, acompanhando a criação de seções de morteiros descentralizadas aos comandos de zona militares. Para chegar à sua estrutura atual, uma segunda bateria 155 mm nasceu em 2011, equipada com o obuseiro 155 TRF1. Na sua história, participou nas várias campanhas, no interior do país bem como no exterior (Gâmbia, Líbano, Kuwait, Libéria, Guiné-Bissau).

O Batalhão de Artilharia (BATARTI) do Senegal é uma Unidade de Reserva Geral; seu uso é reservado ao CEMGA após autorização do Presidente da República, Chefe das Forças Armadas. Sua missão é de participar na conquista da superioridade de fogo (contrabateria); desorganizar as posições inimigas em profundidade (tiros sobre postos de comando PC e pontos logísticos inimigos); fornecer o apoio direto às unidades de arma-base, participar na aquisição de informações de contato através dos observadores. Pelo componente de defesa aérea, o BATARTI assegura a liberdade de ação das todas as forças através de destruição e neutralização do inimigo aéreo.

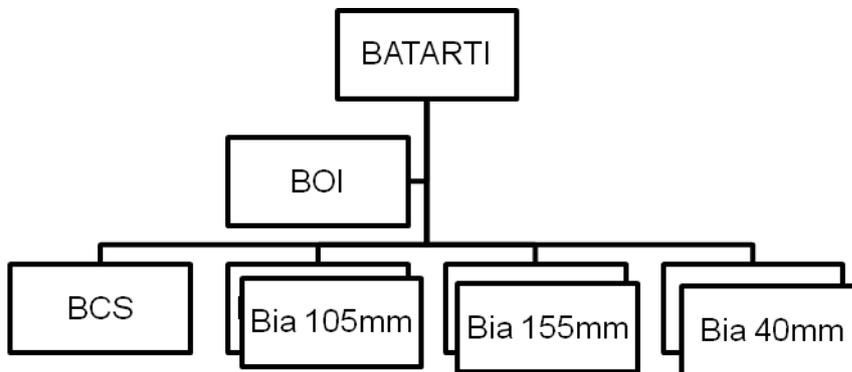


FIG 1: ORGANOGRAMA DO BATALHÃO DE ARTILHARIA DO SENEGAL

2.2 A BATALHA E A AMEAÇA AÉREA

A batalha aérea consiste em ações de meios aéreos e antiaéreos, amigos e inimigos, que se encontram em um determinado espaço aéreo sobre responsabilidade de um teatro de operações (TO) e de uma zona de interior .

O emprego da arma aérea possibilita ao oponente:

- 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).

A situação aérea favorável é o nível de controle do ar em que a extensão do esforço aéreo oponente é insuficiente para prejudicar o sucesso das operações militares amigas.

Na maioria dos conflitos, a 1ª fase da batalha aérea é caracterizada pela busca da superioridade aérea (Sp Ae) ou da situação aérea favorável, podendo existir situação da busca da supremacia aérea. Representam, assim, o grau de domínio de uma Força Aérea (F Ae) sobre o poder aeroespacial do oponente.

A Sp Ae é o nível de controle do ar (tarefa básica da F Ae) no qual a F Ae. Os objetivos prioritários para a conquista e a manutenção da Sp Ae são: as aeronaves, os aeródromos, os órgãos de comunicações, os órgãos de controle e alerta do sistema de defesa aeroespacial, os meios de DA Ae e a indústria aeronáutica.

A AAAe participa ativamente da obtenção e da manutenção da Sp Ae, por meio da DA Ae desses objetivos, anulando ou reduzindo o ataque do inimigo aéreo, em conjunto com as aeronaves (Anv) que realizam as missões de interceptação. O grau de Sp Ae obtido determina ou influencia:

- a capacidade de comando e controle das forças de superfície;
- a quantidade de missões nas operações aerotáticas ou aeroestratégicas disponíveis para o prosseguimento das operações;
- a liberdade de manobra da Força Terrestre (F Ter); e
- a disponibilidade e a eficiência do sistema de apoio logístico (Ap Log).

2.3 A DEFESA AEROESPACIAL

A defesa aeroespacial é o conjunto de ações destinadas a assegurar o exercício da soberania no espaço aéreo da Nação, impedindo seu uso para a prática de atos hostis ou contrários aos objetivos nacionais. A D Ae pc compreende a defesa aeroespacial ativa (aérea e antiaérea) e a passiva. Nesse sentido, a soberania do espaço aéreo brasileiro e a integridade do patrimônio nacional são objetivos da D Ae pc.

A ameaça aeroespacial, em um grande espaço geográfico e com um tempo de resposta curto, impõe uma ação coordenada de todos os meios de defesa. A defesa aeroespacial (D Ae pc) abrange o emprego de meios heterogêneos e subordinados a diversas organizações. Para prover a defesa com o máximo de eficiência e eficácia, é necessário ter uma organização sistêmica. Os sistemas de defesa aeroespacial atuam:

- no território nacional (TN); e

- no teatro de operações/área de operações (TO/A Op).

2.4 O SISTEMA DE DEFESA AEROESPACIAL SENEGALES

A D Ae pc de um território envolve uma gama de meios heterogêneos. A sua forma básica, defesa ativa e passiva, requer, tanto para uma, como para outra, o funcionamento harmônico de todos os meios envolvidos.

O Sistema de Defesa Aeroespacial foi criado com o intuito de reunir os meios envolvidos na missão de defesa aeroespacial do território senegales em uma organização sistêmica, sem mudar a estrutura tradicional desses meios, com o mínimo de dispêndio e o máximo de eficiência. Esse sistema compõe-se de um órgão central denominado o centro de defesa aérea (CDA). Tal órgão poderá receber meios especificamente alocados pelas Forças Armadas, pelas forças auxiliares, pelos órgãos e serviços da administração pública, direta ou indireta e por organizações governamentais, para exercerem atividades de defesa aeroespacial.

O centro de defesa aérea orienta os órgãos e serviços incumbidos do exercício de atividades relacionadas com a defesa aeroespacial, por meio das Normas Operacionais do Sistema de Defesa Aeroespacial (NOSDA).

Os meios de AAAe do Exército senegalesa alocados para cumprir missões de DA Ae de pontos ou áreas sensíveis (P Sen/A Sen) do território nacional (Ct Op) estão sob o controle operacional do COMAE, por meio do Comando de Defesa Antiaérea (Cmdo DA Ae). Essa AAAe é empregada dentro das regiões de defesa aeroespacial, não sendo previsto o seu emprego em missões fora do território nacional. Meios de AAAe alocados só poderão ser utilizados para a DA Ae de pontos sensíveis (P Sen) localizados na parte do TO/A Op delimitada dentro do TN. Nesse caso, caberá ao Cmdo DA Ae a coordenação com a AAAe do TO/A Op. Entretanto, a coordenação do espaço aéreo do TO, bem como as medidas de coordenação e controle que envolvam a FAC e as unidades de AAAe, ficarão a cargo do comandante da Força Aérea Componente (CFAC).

Para as tomadas de decisão, o CFAC será assessorado pelo Centro de Operações Aéreas do Teatro (COAT), por meio da Célula de Coordenação do Espaço Aéreo (CCEA). O COAT é o órgão responsável por planejar, coordenar,

comandar e controlar as operações e missões aéreas e, ainda, por planejar e coordenar o uso do espaço aéreo.

O CFAC é o responsável por coordenar o espaço aéreo do TO. O Centro de Operações Aéreas do Teatro (COAT) é o órgão responsável por comandar e controlar as operações e missões aéreas e por planejar e coordenar o uso do espaço aéreo.

2.5 SOBERANIA DO ESPAÇO AÉREO SENEGALES

O objetivo de manter a soberania do espaço aéreo senegales implica o uso do espaço aéreo com propósitos definidos, consistindo em exercer o direito e a capacidade de:

- a) conceder ou não autorização para qualquer sobrevoo do TN, segundo os interesses do país ou a presunção de prejuízos à segurança nacional;
- b) vigiar, fiscalizar e controlar toda penetração no espaço aéreo senegales e os sobrevoos do território nacional;
- c) interditar, parcial ou totalmente, o espaço aéreo senegales;
- d) coagir os infratores, a fim de sujeitá-los à aplicação de sanções legais; e
- e) neutralizar ou destruir vetores aeroespaciais que constituam ameaça à segurança nacional.

2.6 A DEFESA AEROESPACIAL NO TEATRO DE OPERAÇÕES/ÁREA DE OPERAÇÕES

A estrutura organizacional de um TO/A Op é determinada em função, basicamente, de fatores de ordem geográfica e militar. Ela se constitui, normalmente, de forças terrestres, aéreas e, eventualmente, navais, cujas ações devem ser integradas e coordenadas para o cumprimento de sua missão. Para isso, deve existir um comando único e conjunto, que permita empregar de forma ordenada as forças singulares que o compõem. A responsabilidade pela D Aepe na porção do TO/A Op é do comandante do TO/A Op, cabendo-lhe as seguintes atribuições:

- determinar as prioridades de defesa e distribuir os meios disponíveis;

- designar um comandante da força singular, normalmente o CFAC, como responsável direto pela D Ae pc no TO/A Op;
- prescrever, com base nas recomendações deste último, normas e procedimentos gerais para a D Ae pc do TO/A Op; e
- estabelecer as prioridades de utilização dos meios antiaéreos do TO/A Op, assessorado pelo Comandante (Cmt) do maior escalão de AAAe presente.

O comandante responsável direto pela D Ae pc do TO/A Op tem as seguintes atribuições básicas:

- coordenar e integrar a defesa aeroespacial no TO/A Op;
- estabelecer, em nome do comandante do TO/A Op, diretrizes, normas e instruções gerais para o emprego dos meios de defesa disponíveis; e
- dividir, quando for o caso, o TO/A Op em regiões de defesa aeroespacial, designando um comandante para cada uma delas.

A DA Ae é o conjunto de ações de D Ae pc ativa desencadeado da superfície, que visa impedir, anular ou neutralizar a ação de vetores aéreos hostis, tripulados ou não.

A DA Ae exige elevado grau de coordenação e controle do tiro dos sistemas de armas antiaéreas. As características e possibilidades operativas do vetor hostil e a necessidade de otimizar a DA Ae podem levar a uma maior centralização do controle. O fator espaço, as limitações dos meios de comunicações e a situação existente podem influir no grau de controle.

Em todas as áreas de responsabilidade dos Comandos Operacionais (C Op) ativados e mesmo na parcela do território nacional não incluída no TO, na A Op ou nas Zonas de Defesa (ZD), deve haver um órgão responsável pela DA Ae.

No espaço aéreo sobrejacente ao TO ou A Op, a responsabilidade pela D Ae pc normalmente será delegada à FAC que assumirá a coordenação dos meios de AAAe do Exército englobada por esse mesmo TO/A Op.

A DA Ae da FTC é estruturada com base nos meios existentes nos elementos de manobra colocados sob sua responsabilidade. O exame de situação pode indicar a necessidade de meios adicionais de AAAe sob determinadas circunstâncias.

O comandante da AAAe da FTC participa da confecção do plano de defesa antiaérea, que será integrado ao plano de defesa aeroespacial, sob a responsabilidade da FAC, a fim de assegurar a adequada proteção dos elementos de emprego da FTC contra as ameaças aéreas. O plano estabelece um sistema de

DA Ae integrado ao âmbito do C Op, com procedimentos específicos de identificação e engajamento. Essa integração com a FAC garante o estabelecimento de procedimentos de controle do espaço aéreo que possibilitem, além da proteção, a condução eficaz das operações terrestres. A integração com a FAC garante o controle do espaço aéreo, possibilitando a proteção e a condução eficaz das operações terrestres.

2.7. A ARTILHARIA ANTIAÉREA SENEGALESA

A AAAe, componente terrestre da defesa aeroespacial ativa, realiza a DA Ae de forças, instalações ou áreas, desencadeada da superfície contra vetores aeroespaciais inimigos. A AAAe pode receber dois tipos de missões: antiaérea (missão principal) e de superfície (missão eventual).

A missão antiaérea consiste em realizar a DA Ae de zonas de ação (Z Aç), de áreas sensíveis, de pontos sensíveis e de tropas, estacionadas ou em movimento, contra vetores aeroespaciais hostis. Sua finalidade é impedir, neutralizar ou dificultar um ataque. Assim, a missão principal da AAAe tem por finalidade:

- impedir ou dificultar o reconhecimento aéreo inimigo;
- impedir ou dificultar ataques aéreos inimigos a fim de:
- na zona do interior (ZI), possibilitar o funcionamento das infraestruturas críticas sediadas em território nacional;
- no TO, permitir a liberdade de manobra para elementos de combate, o livre exercício do comando e uma maior disponibilidade e eficiência das unidades de apoio ao combate e apoio logístico; e

A missão de superfície consiste em atuar contra alvos terrestres ou navais, complementando a ação de outros meios de apoio de fogo de tiro tenso. A missão de superfície é eventual e ocorre quando:

- as possibilidades de interferência do inimigo aéreo são mínimas;
- o valor da ameaça terrestre é considerável; e
- as características dos sistemas de armas a possibilitem.

No TO, cabe ao comandante da força à qual a AAAe está subordinada decidir sobre o tipo de missão – antiaérea ou de superfície. O comandante do maior escalão de AAAe da força assessora o comandante tático quanto à melhor forma de emprego dos meios de AAAe. Os subsistemas de armas de muito curto e de curto alcance integram o sistema de DA Ae de baixa altura. Os subsistemas de armas classificados como de médio alcance integram o sistema de defesa antiaérea de média altura. Os subsistemas de armas classificados como de longo alcance integram o sistema de defesa antiaérea de grande altura.

Considerando-se os dois tipos de armas antiaéreas, tubo e míssil, pode-se dizer que nas faixas de média e grande altura o sistema de mísseis é mais indicado para o cumprimento de missões antiaéreas, uma vez que o sistema de canhões possui limitações de alcance e precisão em relação ao teto de ação das aeronaves modernas.

Como contraponto, há necessidade de se analisar o seguinte: na baixa altura, o vetor aeroespacial voa acompanhando o relevo do terreno. Consegue, muitas vezes, escapar à detecção pelo radar, surgindo inopinadamente sobre o objetivo e se afastando rapidamente. Seu tempo de exposição ao fogo antiaéreo é, assim, muito pequeno, exigindo armas de defesa com tempo de reação extremamente curto.

Mesmo com os radares de onda contínua (pouco influenciados pelo terreno), os mísseis continuam a apresentar duas grandes limitações ou restrições: pequena velocidade de acompanhamento no início da trajetória e o alcance mínimo, isto é, um espaço de tempo decorrido após o disparo dentro do qual o míssil não pode, normalmente, ser guiado.

Os mísseis guiados por atração passiva apresentam limitações técnicas geradas pela influência do terreno e das condições meteorológicas. Além disso, o emprego de mísseis antiaéreos de baixa altura contra mísseis ar-superfície não é satisfatório.

Assim, na baixa altura, os canhões antiaéreos continuam sendo empregados, compensando sua menor precisão com um grande volume de fogo e com a adoção de espoletas especiais, como as de proximidade e de tempo. Os dois sistemas (canhão e míssil) se completam da seguinte forma:

- a) o canhão assegura a proteção aproximada; e
- b) o míssil proporciona uma proteção mais afastada.

É necessário que os equipamentos de direção de tiro tenham capacidade de operar eficientemente à noite, contrapondo-se aos ataques aéreos noturnos, não somente com sensores ativos (radares, LASER etc.) como também utilizando sensores passivos.

3 METODOLOGIA

3.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO

O objeto do presente estudo refere-se a defesa aérea e como procurar os alvos aéreos. Apurando acerca da aptidão para fazer frente ao ar inimigo. O estudo estará limitado a: realização de revisão bibliográfica, nacional e estrangeira, seguida de questionário, observação e análise de um exercício de simulação virtual tático com uma bateria antiaérea ; entrevista de especialistas para um confronto dos dados e confirmação ou rejeição das hipóteses. No final, haverá a generalização dos resultados e possíveis contribuições para a atualização.

3.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Visando gerar resultados de aplicação prática para as ciências militares, a pesquisa será de natureza aplicada, com abordagem qualitativa das variáveis, embasada no estudo bibliográfico e documental de fontes de consulta de acentuada credibilidade, englobando levantamentos por término de atividades de instrução e observação de exercícios de simulação virtual. As técnicas empregadas serão a coleta documental, os questionários, a observação de exercício de simulação virtual e as entrevistas.

Esta pesquisa possui um delineamento descritivo, valendo-se do método indutivo, e utilizará procedimento comparativo e estatístico para avaliar o impacto do emprego de uma bateria terra-ar por a defesa aérea.

3.3.1 Procedimentos Metodológicos

Visando empregar dados de elevada confiabilidade, o referencial teórico atinente à temática foi identificado e reunido, priorizando conteúdos recém-publicados, mediante pesquisa criteriosa em manuais nacionais e estrangeiros constantes nas bases eletrônicas, Biblioteca Virtual do Exército, acervo do autor e de defesa aérea. Seguindo os procedimentos descritos no item 3.3.1, foram adotados como critérios de inclusão das fontes de consulta: documentos publicados em português, inglês, espanhol e francês; buscou-se utilizar as fontes de consulta nacionais e estrangeiras mais recentes e atualizadas; estudos qualitativos acerca da temática; publicações de defesa aérea.

As entrevistas serão pré-testadas por Oficiais Intermediários aperfeiçoados, dirimindo óbices no tocante a formatação, identificação de ideias não apresentadas e à interpretação das questões. As informações obtidas na revisão da literatura serão combinadas aos resultados, tabulados e organizados, provenientes dos questionários, das entrevistas e da observação do exercício de simulação, criando as condições necessárias para uma análise crítica e embasamento das conclusões.

3.3.3 Instrumentos

Os instrumentos utilizados serão a coleta documental, o questionário, a entrevista e a observação de um exercício de simulação virtual tático.

A coleta documental no acervo nacional acerca da variável independente permitirá obter informações sobre a defesa aérea, a respeito de seus Produtos de Defesa (PRODE) e seu emprego tático, substanciando as inferências de potenciais impactos sobre a variável dependente. No tocante a variável dependente, possibilitará extrair informações acerca da defesa aérea. A revisão da literatura internacional permitirá reunir informações sobre as baterias antiaérea vocacionadas ao combate antiaéreo dos principais exércitos do mundo, como são estruturadas e empregadas parcialidades, uma vez que as respostas são reflexos das experiências dos informantes.

4. RESULTADOS

Na luta contra o inimigo aéreo, o papel da artilharia terra-ar é garantir a defesa antiaérea das forças terrestres e dos meios associados à sua manobra, ou de organizações e instalações de vital interesse para a nação.

Diante das ações ar-terra do inimigo, minha luta antiaérea deve ser uma das maiores preocupações de todas as unidades terrestres. Seu objetivo é impedir o inimigo aéreo de atacá-los impunemente em altitudes muito baixas:

- a) Ao criar uma área de insegurança de forma a dificultar as aeronaves inimigas no cumprimento das suas missões;
- b) Elevando o limiar de saturação da defesa terrestre-aérea por meio de sua participação no atrito de ataques inimigos.

Esta forma de combate leva a atacar, com ou sem armas especializadas, qualquer aeronave identificada como inimiga ou cometer um ato hostil contra a unidade ou contra uma unidade vizinha.

A defesa aérea, tem por missão:

- a) Monitorar o espaço, avaliar a ameaça aérea e fornecer às autoridades militares e civis elementos decisórios;
- Opor-se à atividade aérea inimiga com força aérea, artilharia terra-ar e possivelmente meios da marinha.

Algumas definições são importantes abordar:

- a) Defesa antiaérea: conjunto de ações realizadas por meio de meios terrestres e aéreos para garantir a liberdade de ação e manobra das forças terrestres contra as ações do inimigo no ar.
- b) Defesa antiaérea geral: é uma defesa antiaérea em benefício de uma área vulnerável de vasta extensão.
- c) Defesa antiaérea particular: é uma defesa antiaérea de um ponto, de uma área vulnerável de pequenas dimensões ou de uma unidade claramente definida. Na luta contra o inimigo aéreo, o papel da artilharia terra-ar é garantir a defesa antiaérea das forças terrestres e dos meios associados à

sua manobra, ou de organizações e instalações de vital interesse para a nação

A ameaça aérea é composta por todos os vetores aeroespaciais (balões, plataformas, aeromóveis, aviões, helicópteros etc.) que um possível inimigo provavelmente usará para um ataque.

Os alvos aéreos são diferenciados por suas características físicas, suas características cinemáticas e seus modos de ação. A estrutura das aeronaves (superfície aparente, revestimentos etc.) confere-lhes características físicas, sendo as principais: óptica, eletromagnética, térmica e acústica.

De acordo com sua apresentação, as lentes oferecem uma superfície aparente variável. Para o estudo das características ópticas, (superfície aparente substituída, superfície óptica média) que leva em conta as probabilidades de apresentação. Varia de 5 a 8 m² para um interceptador a 10 a 20 m² para um bombardeiro leve.

As características eletromagnéticas são de duas ordens: passivas e ativas. Qualquer objetivo aéreo reflete uma fração da energia eletromagnética emitida em suas direções definimos a superfície de radar equivalente, é a de um refletor plano no eixo da emissão do radar que refletiria a mesma energia

Esta superfície equivalente, determinada experimentalmente, é em média da ordem de:

- 0,1 a 0,2 m² para um míssil
- 1 a 2 m² para um interceptor
- 5 a 6 m² para um bombardeiro leve
- cerca de 20 m² para um bombardeiro pesado ou um veículo de transporte.

As aeronaves são geralmente equipadas com transmissores que permitem sua identificação.

No que tange as características térmicas, a lente aérea produz radiação térmica (liberação de calor), uma parte significativa da qual está no infravermelho. As distâncias de operação de um sistema infravermelho são quatro vezes maiores que as distâncias de visibilidade meteorológica.

Quanto as características acústicas, o alvo aéreo é sinalizado por um alto nível de vibrações sonoras. Esta característica não é usada diretamente para

fotografar. No entanto, desempenha um papel significativo na inteligência aérea (Guet).

A altitude é definida em relação ao solo. A escala atualmente adotada é a seguinte.

- Altitude muito baixa.....abaixo de 150 m (500 pés)
- Baixa altitude..... de 150 a 1500 m (5000 pés)
- Altitude média.....de 1500 a 7500 m (25000 pés)
- Altitude elevada..... de 7.500 a 15.000 m (50.000 pés)

A velocidade do alvo aéreo é muito variável de acordo com a sua natureza, é expresso: m/s, em Km/h, em nós (1852 m/s) e em número de Mach, ou seja, em relação à velocidade do som em ar. Esta velocidade depende da pressão atmosférica (portanto, altitude e temperatura) (também variável com a altitude). Mach 1 é 340 m/s ao nível do mar e a 15°C e apenas 300 m/s a 10.000 m de altitude a 50°C.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O controle de fogo é o conjunto de operações que devem ser realizadas para interceptar um alvo aéreo com a máxima eficiência. Requer o desempenho de uma série de funções, tais como detecção, localização, avaliação de ameaça, aquisição, identificação, preparação de tiro, execução do tiro e orientação.

Participar de aeronaves modernas que se deslocam em alta velocidade requer um aviso prévio compatível com o tempo de reação dos sistemas de armas utilizados. Para obter a máxima eficácia das armas antiaéreas, os alvos devem ser detectados a uma distância suficiente, o que requer o uso de um sistema de detecção e alerta permanente e sem falhas. O radar constitui o elemento essencial deste sistema, mas é necessário completá-lo com a utilização de vigilância visual, nomeadamente em benefício das unidades de tiro que não dispõem de radar de aquisição a baixas altitudes.

O conjunto de vigilância deve permitir: a detecção de aeronaves e sua localização; a avaliação da ameaça, incluindo identificação e escolha do alvo mais ameaçador. O desenvolvimento de elementos de aquisição e sua designação para a unidade de disparo. Estas operações implicam o uso da energia emitida pelo alvo, ou da energia refletida.

Após detectar e localizar a aeronave, é necessário reconhecê-la como amiga ou inimiga. Para realizar esta identificação, com base nos critérios decididos no âmbito da coordenação com a Força Aérea e a A. L. A. T., as unidades de tiro possuem meios eletromagnéticos (amigáveis – interrogadores inimigos) ou, na sua falta, meios ópticos.

Os critérios de prioridade determinam a classificação dos objetivos, que depende de suas características como altitude e velocidade de aproximação. A escolha dos alvos é feita de acordo com sua classificação e os meios de fogo disponíveis. A avaliação de ameaças pode ser parcial ou totalmente automatizada.

Feita a escolha de um objetivo, a sua aquisição consiste na realização de um conjunto de operações conducentes ao direcionamento para esse objetivo com um visor de campo estreito ou o feixe altamente direcional de um dispositivo de disparo

eletromagnético. A aquisição geralmente ocorre apenas se o alvo foi previamente detectado, localizado e identificado.

O rastreamento é a determinação dos elementos de posição e movimento do objetivo necessários para a preparação do tiro ou a orientação do projétil. É realizado em relação a um quadro de referência definido a partir do dispositivo de rastreamento Po e do plano horizontal que o contém.

Dada a velocidade e transitoriedade dos alvos aéreos, a detecção, localização, avaliação de ameaças, aquisição e preparação de fogo devem ser realizadas em um tempo extremamente curto. Além disso, é necessário poder centralizar informações de diferentes fontes e fazer rapidamente uma síntese utilizável.

Esses dois motivos levam à utilização de equipamentos cuja automação seja a mais avançada possível. Eles devem ser projetados para ter um tempo de reação muito curto e ter a capacidade de processar simultaneamente vários objetivos para serem difíceis de saturar.

Para cumprir suas funções, eles exigem a implementação de links seguros com todas as fontes de informação.

6. CONCLUSÕES

De acordo com sua grande experiência nas intervenções internas e externas, o Senegal precisa de uma capacidade aeroterrestre. Reconhecendo-se que essa é a maneira mais rápida de projetar forças para zonas em situação crítica, e para a obtenção de uma força-tarefa completa com, pelo menos, um componente de função de combate de apoio de fogo. Esta afirmação, conclui por si que há pertinência do emprego da artilharia para as forças aeroterrestres e o desafio é de criar essa adequação.

Entretanto, ao realizar essa capacidade, surgiu um grande questionamento por parte da doutrina, do material, e se esta capacidade estaria em acordo com os meios disponíveis e com a visão dos comandantes. Porém, na proposta da solução, deve ser observado o princípio da simplicidade; a mudança deve ser interpretada em sua globalidade, devendo ser harmonizada as reticências que possam surgir.

Dessa forma, de acordo com a realidade econômica do país e com a prioridade dentro do Exército, apresentaram-se sugestões de adaptações que pretendem disponibilizar uma proposta a ser implementada.

A doutrina da Artilharia antiaérea, vigente no Exército Senegalês, não atende o emprego do apoio de fogo ao forças terrestres. Por meio do estudo, identificam-se importantes peculiaridades em relação à compra de mísseis da Artilharia antiaérea. Essa vai possuir capacidades de realizar uma maior defesa antiaérea. Em consequência do conceito desenvolvido e devido às peculiaridades das operações antiaérea, é indispensável que a bateria antiaérea seja dotada de armamento (mísseis) e equipamento (radar) leves e versáteis para buscar alvos aéreos. O processo de mudança, pois, devido ao caráter obsoleto dos canons 40mm BOFORS. Assim, a artilharia senegalesa estará em muito melhores condições de prestar a defesa antiaérea à arma base.

Diante das exigências desse tipo de combate, recomendam-se, no caso de aquisição de alguns materiais, novos estudos e novas pesquisas, visando obter atualizações no que confere ao que há de mais moderno em termos de equipamentos para melhor prestar a defesa antiaérea das forças terrestres. Em todas as linhas de ações, uma experimentação será necessária e terá como objetivo a

validação doutrinária que representa a transição da teoria para a prática, verificando se a proposta é consistente.

Por fim, chega-se à conclusão de que existem, atualmente, limitados meios, que poderiam proporcionar à compra de uma ou mais a artilharia antiaérea é ind bateria de artilharia antiaérea que atendesse às necessidades da prontidão operacional do Senegal. No entanto, sendo a importância da DAAe as ameaças atuais cada vez maiores nos arredores do país, o Exército Senegalês deve dedicar especial atenção a essa capacidade. A artilharia antiaérea é indispensável para forças terrestres. Como Dale E. BROWN, 'Não resta dúvida que AAAe deve ser a primeira a atirar, se é que pretendemos vencer a primeira batalha da próxima guerra. Se formos sobrepujados pelo ar, as possibilidades de chegarmos à vitória serão muito poucas'. Se os líderes e soldados de artilharia lembrarem-se das lições aprendidas nas operações passadas, particularmente, na operações *Fode Kaba 1981* e *Gabou 1998*, a artilharia antiaérea será a solução para uma força de combate capaz de garantir a defesa antiaérea a todas as forças senegalesas, mais uma vez, um sucesso decisivo nas intervenções eventuais. Do alinhamento estratégico e tático nasce uma concepção de capacidades combinadas que colabora com a arma base no resultado eficiente e eficaz necessário às Op terrestres. Para o grupo da artilharia, significa ter uma subunidade em condições de atuar em qualquer parte do território nacional ou das regiões de interesse do país, num curto prazo, sustentado ardente o seu lema: *En tous temps, en tous lieux* (Em todas as épocas, em todos os lugares - tradução do autor).

REFERÊNCIAS

BOS, J. (1992). **Circle and the Fields of “Little America”**. Baltimore: Gateway Press, Inc.

BRASIL Exército .EB70 MC 10231 **DAAe**

BRASIL Exército EB70MC **10235 DAAe nas Operações**.

FORCAS ARMADAS DO MAROCCO: servico de campo da defesa antiaerea art.6106.

FORCAS ARMADAS DO MAROCCO: Instrucao de tiro da defesa aérea.5109

ART 441.2 Manual de emprego do subgrupo Mistral

ART414 Manual de emprego da artilharia antiaérea de SAINT-VICTOR, F. (s.d.). **L'appui-feu et la guerre moderne**. (B. A. géostratégique, Intervieweur)

DeVORE, M. (2004, June). **The Airborne Illusion: Institutions and the Evolution of Postwar Airborne Forces**. The Security Studies Program Working Paper.

Escola de Comando e Estado-Maior do Exército. (1988). **C57-1: Operações Aeroterrestres**. Rio de Janeiro.

RODRIGUES, M. G., MADEIRA, J. F., SANTOS, L. E., & DOMINGUES, C. A.

.

