

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Cap Art RODRIGO DA SILVA PISONI

**OS MEIOS DE RECONHECIMENTO, ATAQUE E GUERRA ELETRÔNICA DA
AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO, EM PROVEITO DA METODOLOGIA DE
PROCESSAMENTO DE ALVOS**

Rio de Janeiro

2022

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Cap Art RODRIGO DA SILVA PISONI

**OS MEIOS DE RECONHECIMENTO, ATAQUE E GUERRA ELETRÔNICA DA
AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO, EM PROVEITO DA METODOLOGIA DE
PROCESSAMENTO DE ALVOS**

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

Orientador: Cap Art Victor Gabriel **Bosch**
Baptista

Rio de Janeiro

2022

Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário Francisco José de Paula Junior
CRB7/6686

P678

Pisoni, Rodrigo da Silva.

Os meios de reconhecimento, ataque e guerra eletrônica da aviação do Exército Brasileiro em proveito da metodologia de processamento de alvos / Rodrigo da Silva Pisoni – 2022.

59 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2022.

Orientação: Cap. Victor Gabriel Bosch Baptista

1. Aviação. 2. FENNEC. 3. Processamento. I Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. II Título.

CDD: 355



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS
(EsAO/1919)

DIVISÃO DE ENSINO E PESQUISA / CURSO DE ARTILHARIA

Ao Cap Art RODRIGO DA SILVA PISONI

O Presidente da Comissão de Avaliação do TCC, cujo título é "OS MEIOS DE RECONHECIMENTO, ATAQUE E GUERRA ELETRÔNICA DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO EM PROVEITO DA METODOLOGIA DE PROCESSAMENTO DE ALVOS", informa à Vossa Senhoria o seguinte resultado da deliberação: **APROVADO** com o conceito **MUITO BOM**.

Rio de Janeiro, RJ, 20 de setembro de 2022.

MÁRCIO DE LIMA AZENHA - Maj
Presidente

VICTOR GABRIEL BOSCH BAPTISTA - Cap
1º Membro

FELIPE MAGALHÃES COELHO DA SILVA - Cap
2º Membro

CIENTE:

RODRIGO DA SILVA PISONI - Cap
Postulante

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha digníssima esposa que teve paciência e sabedoria para lidar com os desafios que se apresentaram no corrente ano, por ter me aconselhado no desenvolvimento desse trabalho e principalmente pelo companheirismo de todos os dias.

RESUMO

O presente trabalho destina-se a apresentar como o emprego dos meios da Aviação do Exército (Av Ex) nas missões de reconhecimento, ataque e guerra eletrônica podem ser utilizados em proveito da Metodologia do Processamento de Alvos "D3A". A problemática central que se busca resolver é a de como as Aeronaves de Reconhecimento e Ataque, dotadas ou não do Sistema Olho da Águia (SOA), e a Companhia de Comunicações da Aviação do Exército (Cia Com Av Ex) em conjunto com as Aeronaves de Emprego Geral, ambas detentoras da expertise e equipamentos de guerra eletrônica, podem atuar a fim de colaborar com os processos de detecção, disparo e avaliação desta metodologia. Para isso será apresentado sucintamente as 3 (três) etapas do "D3A" em que a Aviação do Exército pode colaborar com o processamento de alvos (detectar, disparar e avaliar), além das possibilidades da Aeronave Fennec Av Ex (HA-1), atual modelo da frota que mobilia as Esquadrilhas de Reconhecimento e Ataque, da Cia Com Av Ex e da Aeronave Jaguar (HM-4), atual modelo da frota com mais capacidades de guerra eletrônica. Para atingir o objetivo deste trabalho foi feita a coleta de dados na literatura existente em manuais nacionais e na documentação dos respectivos sistemas das aeronaves, assim como em documentação estrangeira que versa-se sobre o possível emprego da aviação de asas rotativas com a finalidade de processar alvos. Ao final do trabalho serão apresentadas as possibilidades e a viabilidade do emprego das aeronaves de asas rotativas do Exército Brasileiro nos trabalhos de processamento de alvos da Artilharia, a fim de colaborar com a atualização do Manual de Processo de Busca e Engajamento de Alvos, no que diz respeito às etapas "Detectar, Disparar e Avaliar".

Palavras-chave: Aviação. Fennec. Jaguar. Reconhecimento. Ataque. Guerra. Eletrônica. Processamento. Alvos. Detectar. Disparar. Avaliar. D3A.

ABSTRACT

The present work intends to present how the use of Army Aviation means in reconnaissance, attack and electronic warfare missions can be used for the benefit of the "D3A" Target Processing Methodology. The central problem that we seek to solve is how Reconnaissance and Attack Aircrafts, equipped or not with the Eagle's Eye System, and the Army Aviation Communications Company together with the General Employment Aircrafts, both holders of knowledge and electronic warfare equipment, can act in order to collaborate with the detection, shooting and assess processes of this methodology. For this, the 3 (three) stages of the "D3A" in which Army Aviation can collaborate with the processing of targets (detect, shoot and assess), will be briefly presented in addition to the possibilities of Fennec Av Ex Aircraft (HA -1), current model of the fleet that mobilizes the Reconnaissance and Attack Squadrons, of Army Aviation Communications Company and Jaguar Aircraft (HM-4), current model of the fleet with more electronic warfare capabilities. In order to achieve the objective of this work, data collection was carried out in the existing literature in national manuals and in the documentation of the respective aircraft systems, as well as in foreign documentation that deals with the possible use of rotary-wing aviation in order to process targets. At the end of the work, the possibilities and feasibility of the use of Brazilian Army rotary-wing aircraft in the work of processing Artillery targets will be presented, in order to collaborate with the update of the Target Search and Engagement Process Manual, with regard to the "Detect, Shoot and Assess" steps.

Keywords: Aviation. Fennec. Jaguar. Reconnaissance. Attack. War. Electronic. Processing. Targets. Detect. Shoot. Assess. D3A.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Autoproteção de Aeronaves
ADA	Área de Defesa Avançada
Amv	Aeromóvel
Anv	Aeronave
Ap F	Apoio de Fogo
APGE	Autoproteção de Guerra Eletrônica
Atq Amv	Ataque Aeromóvel
Av Ex	Aviação do Exército
ACS	Air Cavalry Squadron (Esquadrão de Cavalaria Aérea)
B Av Ex	Batalhão de Aviação do Exército
Blq Mec	Bloqueio Mecânico
Cia Com Av Ex	Companhia de Comunicações da Aviação do Exército
COP	Common Operational Picture (Imagem Operacional Comum)
C2	Comando e Controle
Dptt Elt	Despistamento Eletrônico
Dptt Mec	Despistamento Mecânico
D3A	Decidir, Detectar, Disparar e Avaliar
EHEG	Esquadrilha de Helicópteros de Emprego Geral
EHRA	Esquadrilha de Helicópteros de Reconhecimento e Ataque
ET	Estação de Terra
FA	Field Artillery (Artilharia de Campanha)
F Av	Força de Aviação
F Cob	Força de Cobertura
F He	Força de Helicópteros
FT Amv	Força-Tarefa Aeromóvel
F Ter	Força Terrestre

F Spf	Força de Superfície
GE	Guerra Eletrônica
He	Helicóptero
IRVA, IRVAA	Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos
ISR	Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (Inteligência, Vigilância e Reconhecimento)
LOCs	Line of Communications (Linhas de Comunicação)
MAE	Medidas de Ataque Eletrônico
MAGE	Medidas de Apoio à Guerra Eletrônica
MARE	Materiais Absorvedores de Radiação Eletromagnética
MPE	Medidas de Proteção Eletrônica
Mvt Rtg	Movimento Retrógrado
OM	Organização Militar
PAG	Postos Avançados Gerais
PC	Posto de Comando
P Def	Posição Defensiva
Pel	Pelotão
PRC	Poder Relativo de Combate
Rec Atq	Reconhecimento e Ataque
Rec Amv	Reconhecimento Aeromóvel
SIGELEx	Sistema de Guerra Eletrônica do Exército
SOA	Sistema Olho da Águia
VANT	Veículo Aéreo Não Tripulado
TA	Target Acquisition (Aquisição de Alvos)
Z Reu	Zona de Reunião

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Metodologia do Processamento de Alvos D3A	12
Figura 2 - Fennec Av Ex configurado com o Sistema Olho da Águia	25
Figura 3 - Geo-Localização Ativa (Geo Point).....	26
Figura 4 - Fennec Av Ex configurado com Armamento Axial	27
Figura 5 - Localização eletrônica sendo realizada por Aeronave.....	29
Figura 6 - Sistema lançador de contramedidas “Chaff & Flare” da Aeronave Jaguar	35
Figura 7 - Ações das MAGE	35

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	10
1.1. PROBLEMA	11
1.2. OBJETIVOS	12
1.2.1 Objetivo Geral	13
1.2.2 Objetivos Específicos	13
1.3 QUESTÕES DE ESTUDO	13
1.4 JUSTIFICATIVA	13
2. REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1 METODOLOGIA DO PROCESSAMENTO DE ALVOS “D3A”	15
2.2 OPERAÇÕES DE RECONHECIMENTO E ATAQUE NA AV EX	18
2.2.1 Meios de Reconhecimento e Ataque da Av Ex	23
2.3 OPERAÇÕES DE GUERRA ELETRÔNICA NA AV EX	28
2.3.1 MAGE (Medidas de Apoio à Guerra Eletrônica)	28
2.3.2 MAE (Medidas de Ataque Eletrônico)	30
2.3.3 MPE (Medidas de Proteção Eletrônica)	31
2.3.4 Autoproteção das Aeronaves da Av Ex	32
2.3.5 Meios de Guerra Eletrônica da Av Ex	34
3. METODOLOGIA	37
3.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO	37
3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA	37
3.3 AMOSTRA	37
3.4 PROCEDIMENTOS PARA A REVISÃO DA LITERATURA	37
3.5 INSTRUMENTOS	38
3.6 ANÁLISE DOS DADOS	38
4. RESULTADOS	39
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	42

6. CONCLUSÃO	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
APÊNDICE A	47
APÊNDICE B	50
APÊNDICE C	53
APÊNDICE D	56
APÊNDICE E	58
APÊNDICE F	59

1. INTRODUÇÃO

Na segunda metade do século XIX, a exemplo da Guerra Civil Norte-americana (1861-1865) e da Guerra da Tríplice Aliança, iniciou-se o emprego militar de balões. (WILTGEN, 2020)

A Atividade de Observação Aérea Brasileira tem sua origem em 1867, por iniciativa do Duque de Caxias, no transcurso da Guerra da Tríplice Aliança. Naquela oportunidade, o Exército havia empregado balões cativos de observação como instrumento de batalha para reconhecer as posições defensivas de Curupaiti e Humaitá. (WILTGEN, 2017)

O emprego desse meio é destacado na obra Os Balões de Observação na Guerra do Paraguai, de autoria do Tenente-Brigadeiro RR Nelson Freire Lavenère-Wanderley, na qual evidencia-se a participação do Patrono do Exército Brasileiro na utilização militar deste recurso aéreo durante a guerra:

A percepção estratégica do Marquês de Caxias, associada à intenção de munir o exército com equipamentos modernos, foi decisiva para o relevante progresso das tropas em território paraguaio. Caxias começou, então, de forma gradativa, a reorganizar as tropas brasileiras, substituindo estrategicamente os Mangrulhos, até então utilizados como postos de observação militar, situados em lugares elevados e constituídos de madeiras, com dez a quinze metros de altura, pelos balões. (LAVENÈRE-WANDERLEY, 2017, p. 8)

A expertise da atividade Observação Aérea no Brasil tem a Guerra da Tríplice Aliança como seu marco inicial e proporciona, desde aquele período, por meio de sucessivas tecnologias, informações seguras, precisas e eficientes para o ente decisório nos variados contextos operacionais em que uma Força Armada pode intervir ou ser empregada. (DEFESANET, 2018)

Desde então, observou-se que o vetor aéreo proporcionava melhor visualização do terreno e maior mobilidade, o que se transmutava em ganho operacional e vantagem combativa perante o adversário, que se confirmou, a partir de 1906 com o advento do avião, através da exploração da aviação militar no decorrer da Primeira Guerra Mundial. (FREITAS, 20--)

Nesse período os aviões tinham como objetivo principal identificar bases inimigas e seus movimentos, isso era possível por meio da instalação de câmeras especiais denominadas de aerofotográficas, assim poderiam antecipar as estratégias e as ações. (FREITAS, 20--)

O trabalho ora apresentado dedica-se a apresentar os meios de reconhecimento, ataque e guerra eletrônica da Aviação do Exército Brasileiro e como eles podem ser aproveitados para incrementar a Metodologia de Processamento de Alvos “D3A”.

1.1 PROBLEMA

Com o recente desenvolvimento teórico no Exército Brasileiro da Metodologia de Processamento de Alvos “D3A” surgem questionamentos no que tange a sua aplicação prática para a aquisição de alvos nas mais diversas formas e possibilidades.

O combate atual, assim como o mundo, está revestido de um grande dinamismo nas informações. Quanto mais rápido se tem determinada informação, mais rápido pode se tomar uma decisão. Fica evidente, inclusive nos manuais do Exército dos Estados Unidos, a importância para o combate de se ter precisão na identificação de alvos e a imediata necessidade de tal informação chegar ao comandante da manobra.

O objetivo da aquisição de alvos da FA é identificar e fornecer uma localização precisa do alvo ao comandante de manobra apoiado para permitir operações imediatas de contra-fogo contra o alvo. (UNITED STATES OF AMERICA, 2015, p.vii, tradução nossa)¹

A Metodologia de Processamento de Alvos “D3A” resume-se basicamente em identificar alvos mais compensadores, detectá-los e atacá-los através de um processo dividido em 4 (quatro) fases: decidir, detectar, disparar e avaliar, que se dão de forma contínua (Figura 1). Esse método é empregado pelo Exército Brasileiro a fim de se organizar o planejamento e a execução das operações com o intuito de atingir a excelência no emprego de fogos em sinergia com o desenrolar da manobra. (BRASIL, 2017)

¹ The goal of FA target acquisition is to identify and provide an accurate target location to the supported maneuver commander to allow for immediate counterfire operations against the target. (UNITED STATES OF AMERICA, 2015, p.vii)

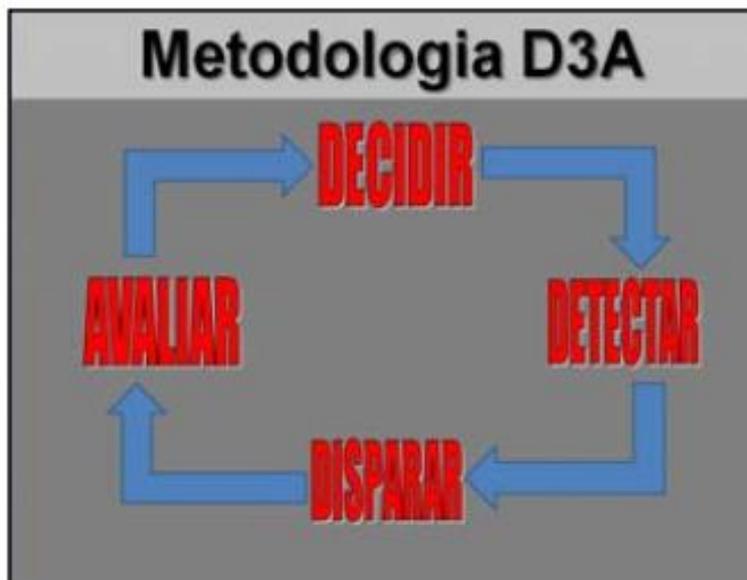


Figura 1: Metodologia de processamento de alvos D3A
Fonte: BRASIL, 2017, p. 90

A etapa decidir se dá através dos planejamentos e decisões norteados pela intenção do comandante tático e pelo trabalho conjunto com elementos do seu estado-maior, a fim de sincronizar as outras etapas com a manobra. As etapas detectar, disparar e avaliar estão mais intimamente ligadas a parte prática do processo de aquisição de alvos e podem ser executadas por diversos atores do campo de batalha, dentre eles está a Aviação do Exército (Av Ex). (BRASIL, 2017)

Dessa forma, o presente trabalho de conclusão de curso será desenvolvido a partir do seguinte problema: como os meios de reconhecimento, ataque e guerra eletrônica da Aviação do Exército podem colaborar com o processamento de alvos na metodologia D3A?

1.2 OBJETIVOS

Este trabalho tem a finalidade de elucidar as possibilidades dos meios de Reconhecimento e Ataque (Rec Ataq) e Guerra Eletrônica (GE) da Av Ex no intuito de corroborarem com as atividades da Metodologia "D3A". Dessa forma, as Organizações Militares (OM) de Artilharia saberão como solicitar o devido apoio à Aviação do Exército.

1.2.1 Objetivo Geral

Apresentar como os meios de Rec Ataq e GE da Av Ex podem ser utilizados em proveito da Metodologia de Processamento de Alvos “D3A”, a fim de colaborar com a atualização do Manual de Processo de Busca e Engajamento de Alvos, no que diz respeito às etapas “Detectar, Disparar e Avaliar”.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Apresentar as possibilidades dos meios de Rec Ataq da Av Ex;
- Apresentar as possibilidades dos meios de GE da Av Ex; e
- Verificar a viabilidade do emprego desses meios em proveito da Metodologia de Processamento de alvos “D3A”.

1.3 QUESTÕES DE ESTUDO

O presente estudo estará limitado, quanto ao espaço, aos materiais de emprego militar disponíveis atualmente na Aviação do Exército Brasileiro, quanto ao marco temporal, utilizar-se-á os conhecimentos doutrinários vigentes na Força Terrestre e buscar-se-á, limitado ao século XXI, a possível doutrina de emprego da Aviação do Exército de outras Nações para a atividade de processamento de alvos.

Também serão realizados questionários a fim de acrescentar conhecimento ao assunto.

1.4 JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa tem grande valia, tendo em vista a mobilidade e celeridade no fluxo de informações que a Aviação do Exército pode proporcionar ao processamento de alvos em sua Metodologia “D3A”, além de propiciar uma maior integração entre a Aviação do Exército e as OM de Artilharia.

Espera-se que a partir deste trabalho o Manual de Processo de Busca e Engajamento de Alvos seja atualizado com informações pertinentes à Aviação do Exército e que essa seja empregada na prática como mais um meio do qual a

Artilharia pode dispor para a aplicação da Metodologia de Processamento de Alvos “D3A”.

Sendo assim, as duas peças de manobra, Aviação e Artilharia, trabalharão de forma mais integrada, os investimentos em equipamentos terão maior e melhor serventia e os trabalhos de Processamento de Alvos serão dinamizados, atendendo aos Objetivos Estratégicos do Exército 5 e 6 (OEE 5) através da Estratégia de “Aperfeiçoamento do Preparo da Força Terrestre” (5.1) e de “Estabelecimento de uma Doutrina Militar Terrestre compatível com uma Força transformada” (6.1), respectivamente. (BRASIL, 2019a)

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 METODOLOGIA DE PROCESSAMENTO DE ALVOS “D3A”

Um dos fatores que deve ser considerado para o emprego da Força Terrestre (F Ter) é a letalidade seletiva, a qual implica na necessidade de se possuir sistemas de armas precisos, que tenham a capacidade de atingir alvos militares de forma proporcional a do inimigo, diminuindo os efeitos colaterais sobre a população e estruturas civis. (BRASIL, 2019b, pp. 2-9 e 2-10)

A fim, também, de se atender à finalidade desse fator de emprego da F Ter, o trabalho de Busca de Alvos, definido como “a coleta de dados para o emprego dos fogos” (BRASIL, 2015, p. 4-1), que há mais de quarenta anos se desenvolve no Exército Brasileiro, encontra-se balizado pela necessidade de se conseguir “a pronta detecção, identificação e localização precisa, em três dimensões, de um alvo, com pormenores suficientes para que seja eficazmente batido pelas armas.” (BRASIL, 1978, p. 1-1) e é definido como um subsistema da Artilharia de Campanha segundo o Manual EB-70-MC-10.224 como:

3.4 SUBSISTEMA BUSCA DE ALVOS

3.4.1 Subsistema que, mantendo estreita ligação com os órgãos de inteligência, visa a detectar, identificar e a localizar os alvos terrestres, permitindo serem batidos por fogos cinéticos ou não cinéticos.

3.4.2 É composto por variados processos e meios, dentre eles, análise de crateras, localização pelo som, análise de imagens de satélites, informes, radares, SARP, observadores aéreos, observadores avançados e postos de observação. (BRASIL, 2019e, pp. 3-1 e 3-2)

Conforme o Manual EB20-MC-10.206 a função de combate Fogos é fundamentada nos seguintes princípios:

2.3.1.1 PRECISÃO – Os fogos devem propiciar, com um alto grau de precisão e confiabilidade, um efeito coordenado em um alvo específico, mediante controle, correção e guiamento das trajetórias dos projéteis.

2.3.1.2 ADEQUABILIDADE – Os fogos devem ser adequados, adaptáveis e versáteis, com a capacidade de alcançar gradualmente os efeitos desejados, por meio de capacidades letais e não letais.

2.3.1.3 SINCRONIZAÇÃO – Os fogos devem ser organizados no tempo, no espaço e na finalidade para produzir o efeito desejado na hora e local determinados. Nesse contexto, a aplicação dos meios e métodos deve estar de acordo com o plano de operações, para assegurar tempestivamente os

efeitos letais e não letais em apoio à conquista dos objetivos estabelecidos pelo comandante.

2.3.1.4 PRESTEZA – Os fogos devem ser empregados de modo a atender plena e prontamente, às necessidades das forças apoiadas.

2.3.1.5 ATUAÇÃO EM REDE – Os fogos devem contar com um sistema de armas conectado, que favoreça o comando e controle, permitindo uma rápida busca, seleção e engajamento de alvos de acordo com a intenção do comandante. (BRASIL, 2015, p. 2-5)

A Metodologia de Processamento de Alvos “D3A” surge para aperfeiçoar o processo já existente, em concordância com os Princípios dos Fogos, e para buscar a excelência no emprego de fogos, a fim de “organizar tarefas durante o processo de planejamento e execução das operações, de modo a obter a melhor utilização dos recursos e empregar os fogos de forma integrada e sincronizada com a manobra.” (BRASIL, 2017, p. 89)

Essa metodologia provém dos conhecimentos adquiridos do Exército dos Estados Unidos, o qual resume sua finalidade como “D3A é uma metodologia que otimiza a integração e sincronização da manobra, apoio de fogo, inteligência, comando da missão e informações relacionadas às capacidades da força-tarefa para as operações no nível do corpo.” (UNITED STATES OF AMERICA, 2015, p. viii, tradução nossa)²

Ela é baseada em 4 (quatro) etapas: decidir, detectar, disparar e avaliar (D3A), no entanto, a fim de se buscar informações para esse trabalho que interessem à atualização do Manual de Processo de Busca e Engajamento de Alvos, não será abordada a primeira etapa (decidir).

Segundo o Manual de Planejamento e Coordenação de Fogos, a etapa detectar se concentra no esforço para a aquisição de alvos que possam comprometer ou dificultar o cumprimento de determinada missão e compreende a detecção oportuna, a identificação, a localização precisa e o monitoramento de alvos de interesse para a manobra (BRASIL, 2017, p. 4-15 e 4-16), definidos da seguinte forma:

4.4.3.1 Pela detecção oportuna, determina-se a existência de um alvo.

4.4.3.2 Pela identificação, conhecem-se a natureza, a composição e as dimensões, fornecendo as principais características desse alvo.

² D3A is a methodology which optimizes the integration and synchronization of maneuver, fire support, intelligence, mission command, and information related capabilities from task force to corps level operations. (UNITED STATES OF AMERICA, 2015, p. viii)

4.4.3.3 A localização precisa consiste na determinação de coordenadas tridimensionais, dentro de um sistema de referência conhecido. Requer maior precisão do que os conhecimentos de inteligência.

4.4.3.4 O monitoramento de alvos refere-se à atividade de acompanhamento da situação do alvo em determinado período de tempo. (BRASIL, 2017, p. 4-16)

No que concerne à Av Ex no processo da etapa detectar, esse Manual também define o seguinte:

4.4.8.10 A Aviação do Exército realiza atividades que contribuem com a etapa detectar por meio de missões de reconhecimento, ataque e guerra eletrônica. As missões de ataque possibilitam o levantamento de outros meios oponentes que não aquele que está sendo atacado. Os sensores (óticos, radares ou equipamentos de guerra eletrônica) das aeronaves possibilitam a localização dos meios inimigos e a interceptação do fluxo de mensagens das tropas oponentes, viabilizando o levantamento de dados relevantes. (BRASIL, 2017, pp. 4-20 e 4-21)

Após a o alvo ser detectado inicia-se a etapa disparar, a qual compreende a análise dos alvos localizados, a fim de determinar seu engajamento, e a execução das ações que se pretende realizar sobre eles. Os alvos deixam de ser designados de forma genérica e passam a ser observados de forma individualizada, a partir de sua localização, identificação e características particulares. (BRASIL, 2017, p. 4-25)

Ao final da execução das ações sobre os alvos, inicia-se a etapa avaliar da metodologia “D3A”, que tem por finalidade mensurar o resultado do engajamento do alvo, não apenas no que tange aos impactos causados ao objetivo e seu entorno, mas também no que diz respeito à efetividade do meio atuador utilizado na ação. Caso o efeito desejado não seja alcançado e não se tenha atendido às intenções do comando e às diretrizes de fogos, é possível que se decida regressar às etapas detectar e disparar, bem como modificar as ordens da etapa decidir. (BRASIL, 2017, p. 4-40)

No que diz respeito aos meios empregados na tarefa de avaliação de danos na etapa avaliar do “D3A”, o Manual de Planejamento e Coordenação de Fogos define que:

4.6.8.2 São empregados na tarefa de avaliação de danos:

- a) elementos de manobra, de preferência vocacionados à vigilância e ao reconhecimento, inteligência e forças especiais;
- b) observadores do tiro de artilharia terrestres e aéreos;
- c) GAA;
- d) SARP; e

e) aeronaves da Aviação do Exército e da Força Aérea Componente. (BRASIL, 2017, p. 4-43)

O centro de todo processo que envolve essa metodologia está focado na identificação dos alvos mais compensadores (BRASIL, 2017). A aquisição desses alvos pode ser realizada pelos mais diversos meios que se encontram espalhados no teatro de operações, dos quais pode-se destacar a Aviação do Exército, a qual proporciona a aeromobilidade à Força Terrestre:

1.3.1.1 Aeromobilidade – capacidade que uma força, empregando meios aéreos no campo de batalha, possui para: atuar em profundidade, antecipando-se ao inimigo; localizar e engajar forças da linha de contato; alertar sobre o esforço inimigo; redirecionar a manobra; ampliar o comando e controle; reorganizar o apoio ao combate; controlar as áreas de retaguarda; e assegurar o apoio logístico. A aeromobilidade orgânica da F Ter em operações é proporcionada pelos meios da Av Ex. (BRASIL, 2020b, p. 1-2)

Dentre as diversas possibilidades dos Batalhões de Aviação do Exército (B Av Ex) descritas no Manual de Campanha EB70-MC-10.358 BATALHÃO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO, duas se enquadram perfeitamente em proveito da Metodologia de Processamento de Alvos D3A:

a) **propiciar informações oportunas sobre o inimigo, terreno e as populações ao comando enquadrante** – o comandante pode empregar esquadrilhas ou pelotões de helicópteros de reconhecimento e ataque, assim como elementos embarcados e veículos aéreos não tripulados, executando tarefas relativas à Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos (IRVA), diuturnamente, antecipando o conhecimento, complementando e aumentando a capacidade de atuação e a consciência situacional das demais unidades;

(...)

f) **atuar como plataforma de guerra eletrônica apoiando elementos de GE ou operações aeromóveis em profundidade** – as aeronaves, quando devidamente equipadas, podem conduzir ações de medidas de apoio à guerra eletrônica (MAGE), medidas de ataque eletrônico (MAE) e medidas de proteção eletrônica (MPE);

(...)

h) **conduzir fogos dos meios de superfície ou aéreos** – as tripulações das aeronaves ou elementos da F Spf embarcados podem ser empregados para conduzir os fogos das armas de apoio, garantindo a eficácia e a eficiência do emprego deles; (BRASIL, 2020c, pp. 2-1 e 2-2)

2.2 OPERAÇÕES DE RECONHECIMENTO E ATAQUE NA AV EX

As operações de reconhecimento e ataque realizadas pela Av Ex estão diretamente relacionadas às Funções de Combate Inteligência e Movimento e

Manobra, respectivamente, seja através da execução das tarefas de IRVA, seja pela busca pelo contato com o inimigo. (BRASIL, 2019b)

Segundo o Manual EB70-MC-10.204 A AVIAÇÃO DO EXÉRCITO NAS OPERAÇÕES, a Av Ex apresenta a seguinte capacidade:

b) executar tarefas da atividade de Inteligência, Reconhecimento, Vigilância e Aquisição de Alvos (IRVA), diuturnamente, antecipando o conhecimento, complementando e aumentando a capacidade de atuação e a consciência situacional das unidades que atuam nessas áreas; (BRASIL, 2019d, p. 2-7)

Os helicópteros possuem características que os diferenciam de outros vetores aéreos e os proporcionam algumas capacidades que favorecem a observação aérea.

Sendo assim, a Av Ex pode participar de todos tipos de reconhecimento, sejam eles de zona, de área, de eixo ou de ponto. (BRASIL, 2019d, p. 5-1)

Na Função de Combate Inteligência a fim de obter dados acerca do inimigo e do terreno, os meios da Av Ex podem ser empregados na seguinte tarefa:

2.2.5.2 Reconhecimento Aeromóvel (Rec Amv) - nele, uma F He, constituindo ou não FT Amv com elementos de F Spf, sob o comando da F He, realiza ações de reconhecimento (de eixo, de zona, de área ou de ponto) em proveito do escalão enquadrante. É amplamente empregado para buscar informações e estabelecer contato com o inimigo, antecipando o conhecimento e ampliando a consciência situacional. Como as informações produzidas pela Av Ex são mais genéricas, o emprego integrado com tropas de superfície de cavalaria cria uma sinergia, a qual amplia o detalhamento dos dados, especialmente sobre as características do terreno e dos acidentes naturais e artificiais. (BRASIL, 2019d, p. 2-4)

Na Função de Combate Movimento e Manobra, uma das tarefas da Av Ex é a seguinte:

2.2.3.2.1 Ataque aeromóvel (Atq Amv) - nele, uma F He, reforçada ou não por elementos da F Spf, é empregada para neutralizar ou destruir forças ou instalações inimigas em proveito da operação realizada pelo escalão enquadrante. O Atq Amv pode ser classificado das seguintes formas:

1) Quanto à distância da tropa amiga/inimiga:

- aproximado: quando a F Spf estiver em contato com o inimigo; e - isolado: quando não houver o contato imediato.

2) Quanto ao planejamento:

-de oportunidade: realizado contra alvos que não foram levantados previamente; e

- coordenado: contra alvos previamente definidos.

3) Quanto ao efeito desejado:

- destruir, neutralizar, emboscar, apoiar, retardar, parar um ataque, inquietar e perseguir. (BRASIL, 2019d, p. 2-2)

As Operações de Reconhecimento Aeromóvel podem ser realizadas em Operações Ofensivas, Defensivas e OCCA (Operações de Cooperação e Coordenação com Agências). Já as Operações de Ataque Aeromóvel, pela sua natureza, são realizadas apenas nas Operações Ofensivas e Defensivas. (BRASIL, 2019d)

De acordo com o Manual EB70-MC-10.204 a Av Ex pode ser empregada em todos tipos de operações ofensivas realizando missões de:

- b) Inteligência, reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos (IRVAA), para localizar as forças do oponente o mais à frente possível e antes do contato com as tropas amigas, além de obter dados precisos sobre a região de operações;
- c) Atq Amv às zonas de reunião (Z Reu), aos PC e às áreas de concentração de reservas, de meios de apoio de fogo e recursos logísticos do oponente, visando a destruir ou neutralizar instalações importantes para o sistema de defesa do inimigo; ainda, ataques nos flancos ou na retaguarda das forças do oponente que estejam em deslocamento, desgastando-as e retardando seu movimento antes que atinjam contato com o grosso das forças amigas;
- d) Apoio de fogo de aviação (Ap F Av) para, por exemplo, possibilitar o retraimento de uma força engajada no combate ou desorganizar um contra-ataque inimigo. Provido por frações de Atq da Av Ex, o Ap F Av aumenta o poder relativo de combate de tropas em regiões onde o emprego de outros meios de apoio de fogo (Ap F) seja inviável ou insuficiente; (BRASIL, 2019d, p. 3-3)

Na Marcha para o Combate a Av Ex contribui para a obtenção de dados do inimigo e da região de operações além de realizar missões de:

- a) Ataque aeromóvel nos flancos ou na retaguarda do inimigo que, após o contato, retarda o movimento do grosso e de suas F Seg;
- b) Reconhecimento aeromóvel para obter dados sobre o inimigo e região de operações quando participando da força de cobertura (F Cob), nos espaços vazios existentes entre o grosso e a sua força de proteção e nos vazios entre as forças de segurança;
- (...)
- h) Observação aérea empregando meios da F Av para obtenção de dados sobre o inimigo e a região de operações;
- i) Apoio de fogo de aviação nos casos em que a F Seg estabelecer contato com o inimigo em regiões onde o emprego de outros meios de Ap F seja inviável ou insuficiente; (BRASIL, 2019d, pp. 3-4 e 3-5)

No Reconhecimento em Força a Av Ex é empregada em missões de:

- a) Ataque aeromóvel para possibilitar o retraimento de uma força engajada no combate ou desorganizar um contra-ataque inimigo;
- (...)
- e) Observação aérea para obter dados sobre o inimigo;

(...)

g) Reconhecimento aeromóvel para buscar informações em situações que exijam rapidez e flexibilidade, buscando revelar pontos fracos do dispositivo inimigo; (BRASIL, 2019d, p. 3-6)

No Ataque, os meios da Av Ex podem ser utilizados para a conquista de acidentes capitais nos flancos ou retaguarda do oponente, principalmente a noite. Nesse tipo de operação ofensiva, executam:

a) Ataque aeromóvel para destruir ou neutralizar forças inimigas que tentam manobrar, reforçar ou retrair, incluindo suas reservas; para desorganizar os contra-ataques inimigos; e para contribuir com a criação ou reestabelecimento de Poder Relativo de Combate (PRC) favorável à manutenção da impulsão do ataque da F Spf, isolando ou destruindo parte das unidades inimigas;

(...)

e) Apoio de fogo de aviação para destruir ou neutralizar alvos que ameacem frações da F Spf em regiões onde o emprego de outros meios de Ap F seja inviável ou insuficiente; (BRASIL, 2019d, p. 3-7)

Em uma operação de Aproveitamento do Êxito a FT Amv é favorecida por ser dotada de extrema mobilidade, sendo empregada com diversas finalidades, dentre elas: “obter dados sobre o inimigo e o terreno” (BRASIL, 2019d, p. 3-8)

Em uma Perseguição as forças aeromóveis devem ser empregadas em grande escala para colaborar com a força de cerco devido a sua velocidade e mobilidade. Nesse tipo de operação, dentre vários empregos possíveis, a Av Ex pode realizar o ataque aeromóvel contra o inimigo perseguido ou contra forças que se desloquem para a região de operações e o reconhecimento aeromóvel, a favor da força de cerco. (BRASIL, 2019d, p. 3-9)

Nas Operações Defensivas os meios da Av Ex atendem aos fundamentos defensivos da flexibilidade e do máximo emprego da ação ofensiva. (BRASIL, 2019d, p. 3-10)

Segundo o Manual de Doutrina Militar Terrestre, o conceito de flexibilidade é definido da seguinte forma:

4.3.3.1 Característica de uma força que dispõe de estruturas com mínima rigidez preestabelecida, o que possibilita sua adequação às especificidades de cada situação de emprego considerado os fatores da decisão.

4.3.3.2 A flexibilidade faculta ao comandante um número maior de opções para reorganizar os elementos de combate em estruturas temporárias, com o adequado suporte logístico, desde a fração elementar até a grande unidade. (BRASIL, 2019b, p. 4-2)

O princípio da ofensiva, também de acordo com o Manual de Doutrina Militar Terrestre, é definido como:

5.3.2.2 OFENSIVA – caracteriza-se por levar a ação bélica ao inimigo, de forma a se obter e manter a iniciativa das ações, estabelecer o ritmo das operações, determinar o curso do combate e, assim, impor sua vontade. A ação ofensiva é necessária para obterem-se resultados decisivos, bem como para manter a liberdade de ação. É inspirada na audácia, fortalecendo o espírito de corpo e motivando o combatente. (BRASIL, 2019b, p. 5-3)

Os meios da Av Ex podem atuar em todos os tipos de operação defensiva, no entanto, por suas características, têm seu emprego mais adequado no movimento retrógrado. Na defesa em posição, os meios podem ser empregados com a finalidade de dinamizar as ações defensivas. (BRASIL, 2019d, p. 3-10)

Dentre as missões que a Av Ex pode realizar nas operações defensivas, destacam-se:

- a) IRVAA, para levantar as forças do oponente que se aproximam de nossas posições defensivas (P Def) e, ao mesmo tempo, impedir que façam uso da surpresa ou das operações de dissimulação contra nossas tropas;
(...)
- c) Ataque aeromóvel, no contexto de uma defesa móvel, ou no retraimento de forças amigas em um movimento retrógrado (Mvt Rtg), ou, ainda, na neutralização de forças do oponente que se encontrem em Z Reu, PC, áreas de concentração de meios de Ap F e recursos logísticos; (BRASIL, 2019d, pp. 3-10 e 3-11)

Levando-se em consideração a flexibilidade e extrema mobilidade dos meios da Av Ex, esses podem atuar como elementos dinâmicos da defesa tanto na área de segurança como na área de defesa avançada. (BRASIL, 2019d, p. 3-12)

Algumas das missões que esses meios podem desempenhar nas área de segurança e de defesa avançada são:

3.3.8.3 Participando das F Seg, as F He ou FT Amv estão aptas a integrar as forças de cobertura (F Cob) e os postos avançados gerais (PAG), situação em que podem realizar missões de:

- a) Reconhecimento aeromóvel, a fim de obter dados sobre o inimigo;
(...)
- c) Ataque aeromóvel para facilitar o retraimento das F Seg;
(...)

3.3.8.4 Na ADA, quando em uma defesa de área, as F He ou FT Amv, normalmente, podem ser empregadas realizando:

- a) Ataque aeromóvel para apoiar as ações dinâmicas da defesa. (BRASIL, 2019d, p. 3-12)

Os meios da Av Ex podem ser empregados de forma autônoma ou compondo FT Amv com elementos da F Spf em todos os tipos de operação (básicas ou complementares), além de executar diferentes tarefas, das quais, algumas, por seu nível de complexidade, são consideradas como Operações Aeromóveis (complementar às operações básicas). (BRASIL, 2020b)

No contexto desse trabalho podem se destacar as seguintes Operações Aeromóveis:

3.7.1.1 Ataque Aeromóvel (Atq Amv) – para neutralizar ou destruir forças ou instalações inimigas.

(...)

3.7.1.10 Reconhecimento Aeromóvel – para, com uma F He, constituindo ou não FT Amv com elementos de F Spf, sob o comando da F He, realizar ações de reconhecimento (de eixo, de zona, de área ou de ponto) em proveito do escalão enquadrante. É amplamente empregado para buscar informações e estabelecer contato com o inimigo, antecipando o conhecimento e ampliando a consciência situacional.

(...)

3.7.1.16 Guerra Eletrônica – para, valendo-se de meios devidamente configurados, atuar como plataforma de guerra eletrônica, em ações de medidas de apoio à guerra eletrônica (MAGE), de medidas de ataque eletrônico (MAE) e medidas de proteção eletrônica (MPE), apoiando os elementos terrestres de GE ou as Op Amv em profundidade. (BRASIL, 2020b, p. 3-9 à 3-11)

2.2.1 Meios de Reconhecimento e Ataque da Av Ex

O B Av Ex tem em sua constituição as Esquadrilhas de Helicópteros como elementos de manobra, que podem ser de dois tipos: Esquadrilha de Helicópteros de Reconhecimento e Ataque (EHRA) e Esquadrilha de Helicópteros de Emprego Geral (EHEG). (BRASIL, 2020c, p. 2-4)

São algumas das características da EHRA:

2.4.10.2 A EHRA constitui o elemento de manobra do batalhão que concentra a quase totalidade da potência de fogo da unidade. Essa característica, aliada ao adestramento e às possibilidades técnicas dos helicópteros de reconhecimento e de ataque, permite que a subunidade cerre seus meios sobre o inimigo, por intermédio do fogo e do movimento, destruindo-o ou neutralizando-o.

(...)

2.4.10.4 A EHRA pode contar com Anv dedicadas de ataque, Anv de reconhecimento e ataque leves e médias, bem como com Anv de emprego

geral e de emprego misto (Anv com capacidade de transporte configuradas com armamentos axiais). De acordo com a quantidade e as capacidades técnicas de suas Anv, a EHRA pode dispor de pelotões com diferentes conformações e vocacionados para missões específicas como, por exemplo, pelotões de reconhecimento ou pelotões de ataque.

2.4.10.5 A EHRA tem como atribuições principais:

(...)

- b) executar operações de ataque aeromóvel;
- c) executar tarefas de reconhecimento e de segurança aeromóveis com seus Pel Rec e Atq, reforçada ou não por frações de He de emprego geral ou, ainda, apoiar as ações de uma unidade da força terrestre que esteja executando essas tarefas; (BRASIL, 2020c, pp. 2-8 e 2-9)

São algumas das características da EHEG:

2.4.11.2 A EHEG constitui o elemento de manobra do batalhão, onde está concentrada a capacidade de transporte da unidade. Incorpora, na plenitude, as características de mobilidade, flexibilidade e de sistema de comunicações amplo e flexível, sendo, porém, restrita sua potência de fogo.

(...)

2.4.11.4 A EHEG tem como atribuições principais:

(...)

- b) participar de operações aeromóveis tais como assalto aeromóvel, incursão aeromóvel, infiltração aeromóvel, exfiltração aeromóvel, evacuação aeromédica e, excepcionalmente, pode realizar missões de reconhecimento, segurança e ataque aeromóvel (quando disponível armamento capaz de conduzir esse tipo de missão para suas aeronaves);
- c) apoiar, com seus meios, as missões de ataque, reconhecimento e segurança aeromóvel desenvolvidas pela EHRA;
- d) assegurar, com limitações, a sua própria defesa e a de suas instalações. (BRASIL, 2020c, pp. 2-9 e 2-10)

A Aeronave Fennec Av Ex (HA-1) é o atual modelo da frota que mobilia as Esquadrilhas de Reconhecimento e Ataque existentes na Av Ex.

O FENNEC recebe ao final de seu nome a denominação AvEx pelo fato de ter sofrido uma modernização nos últimos anos em que a aeronave recebeu equipamentos específicos solicitados pela Aviação do Exército. Na AvEx, o FENNEC recebe também a denominação de Helicóptero de Ataque 1 (HA-1). (SILVEIRA, 2020, p. 43)

No que tange às missões de reconhecimento aeromóvel, no Exército Brasileiro esse modelo é o que detém os melhores requisitos para seu cumprimento. Algumas das aeronaves do modelo Fennec Av Ex são configuradas com o “Sistema Olho da Águia” (SOA) (Figura 2), o qual é equipado com uma câmera de alta resolução capaz de realizar gravações diurnas e noturnas (infravermelho) junto a um

equipamento de comunicação e transmissão de imagens em tempo real para uma Estação de Terra (ET), proporcionando o Comando e Controle. (SILVEIRA, 2020)



Figura 2: Fennec Av Ex configurado com o Sistema Olho da Águia
Fonte: Acervo do 3º B Av Ex

O SOA é dotado de diversos equipamentos que podem atuar em proveito do processamento de alvos. Um de seus componentes é o imageador infravermelho (FLIR) o qual possui conjuntos óticos, detector infravermelho e sistemas eletrônicos digitais, que captam, processam, aprimoram e convertem a radiação infravermelha em sinal de vídeo, podendo ser utilizada no período diurno e noturno. (FLIR SYSTEMS, 2010, pp. 1-3 e 1-4)

O Imageador Infravermelho possui o *Laser Rangfinder* (LRF), com alcance de até 25 (vinte e cinco) quilômetros, o qual “pode ser utilizado para obter informações de alcance para uso em direcionamento de tiro e posicionamento de alvos.” (FLIR SYSTEMS, 2010, p. 1-4) aprimorando a precisão da Geo-Localização desse sistema (Figura 3).

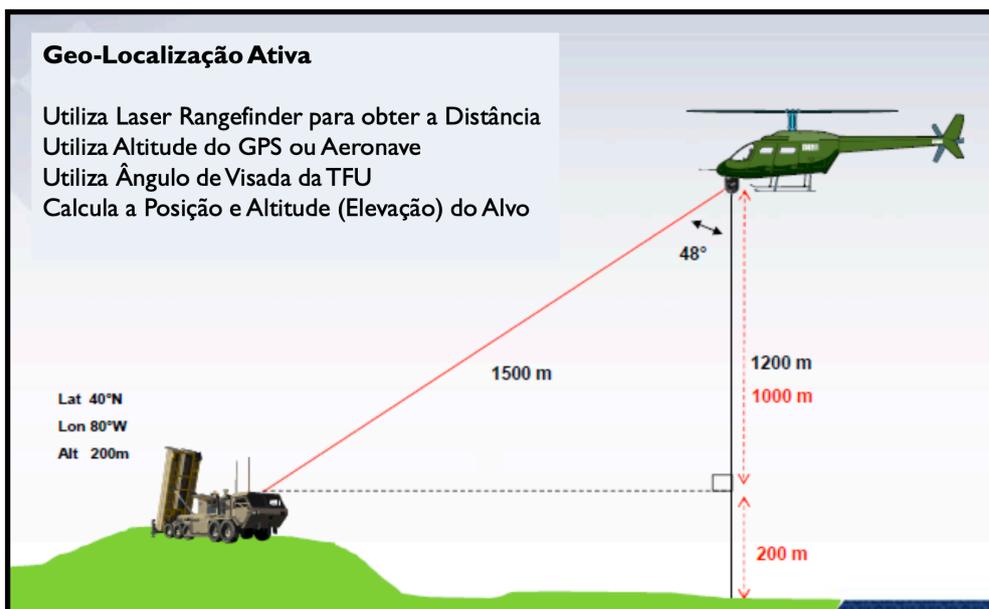


Figura 3: Geo-Localização Ativa (Geo Point)
 Fonte: FLIR SYSTEMS, 2014

Por meio do Boletim Informativo Nr 04 de 2020 do Estado-Maior do Exército, com matérias oriundas dos Oficiais de Ligação dos Estados Unidos da América, com assuntos relacionados ao Exército dos EUA, verifica-se o emprego de aeronaves de asas rotativas no trabalho de busca de alvos conforme o que segue:

O Exército dos Estados Unidos usualmente emprega os seus meios orgânicos para a busca de alvos, considerando os sistemas de radares, helicópteros de reconhecimento e os sistemas de aeronaves remotamente pilotadas (SARP). (BRASIL, 2020a, p. 10)

As Operações de Reconhecimento realizadas pelas Esquadrilhas de Reconhecimento e Ataque estão intimamente ligadas ao processo de aquisição de alvos e se assemelham à finalidade do descrito no Manual de Operações de Helicóptero de Reconhecimento e Ataque do Exército dos Estados Unidos:

1-16. As operações de reconhecimento são conduzidas para obter informações sobre o inimigo e/ou terreno para auxiliar na construção e compartilhamento do quadro operacional comum (COP) e/ou para focar o poder de combate no ponto e momento decisivos. (UNITED STATES OF AMERICA, 2007, p. 1-4, tradução nossa)³

³ 1-16. Reconnaissance operations are conducted to obtain information about the enemy and/or terrain to assist in building and sharing the common operational picture (COP), and/or to focus combat power at the decisive point and time. (UNITED STATES OF AMERICA, 2007, p. 1-4)

Além de cumprir as mais diversas missões, atualmente essa aeronave é o único modelo da frota com capacidade para cumprir missões de ataque podendo ser configurada com armamentos axiais (Figura 4).



Figura 4: Fennec Av Ex configurado com Armamento Axial
Fonte: PLAVETZ, 2016

Em analogia ao emprego da Aviação do Exército Brasileiro, a Aviação de Reconhecimento e Ataque do Exército dos Estados Unidos por meio de seu Batalhão de Reconhecimento e Ataque tem em sua Função de Combate Inteligência a seguinte missão: “Confirmar ou negar elementos do plano ISR e requisitos de inteligência prioritários.” (UNITED STATES OF AMERICA, 2007, p. 1-2, tradução nossa)⁴. O termo “ISR” (abreviação em inglês dos termos inteligência, vigilância e reconhecimento) é similar à atividade de IRVA (inteligência, reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos) no entanto sem contemplar a última tarefa, que é desempenhada pelo Esquadrão de Cavalaria Aérea (ACS, na língua inglesa) também integrantes da Aviação de Rec Ataq do Exército dos Estados Unidos:

1-25. O ACS reúne informações sobre o inimigo e o terreno, mantém a vigilância e fornece avisos antecipados de contato com o inimigo. Ele fornece reconhecimento, vigilância e segurança de linhas de comunicação

⁴ Confirm or deny elements of the ISR plan and priority intelligence requirements. (UNITED STATES OF AMERICA, 2007, p. 1-2)

(LOCs) para aprimorar o Comando e Controle (C2) e a aquisição de alvos (TA). (UNITED STATES OF AMERICA, 2007, p. 1-5, tradução nossa)⁵

2.3 OPERAÇÕES DE GUERRA ELETRÔNICA NA AV EX

Uma das tarefas dos meios aéreos na Função de Combate Comando e Controle, é a Guerra Eletrônica. Esses meios podem ser configurados como plataformas de GE para o emprego em ações de medidas de apoio à guerra eletrônica (MAGE), medidas de ataque eletrônico (MAE) e medidas de proteção eletrônica (MPE). (BRASIL, 2019d, p. 2-5)

O manual EB70-MC-10.204 - A Aviação do Exército nas Operações, define o seguinte:

5.10 GUERRA ELETRÔNICA

5.10.1 A Guerra Eletrônica (GE) é responsável por garantir e manter a liberdade de ação no espaço eletromagnético para nossas forças, enquanto explora ou nega essa liberdade aos oponentes.

5.10.2 Os meios aéreos podem ser empregados como plataformas para apoiar ações de GE em proveito da força de superfície, ampliando sua capacidade na coleta de dados sobre o oponente, aumentando a segurança das tropas e tornando mais ágil o ciclo de tomada de decisão.

(...)

5.10.4 Deve ser observado se o uso desses equipamentos não causará interferência nos sistemas eletrônicos das aeronaves. (BRASIL, 2019d, pp. 5-5 e 5-6)

2.3.1 MAGE (Medidas de Apoio à Guerra Eletrônica)

As MAGE têm como objetivo obter e analisar dados através das emissões eletromagnéticas produzidas pelo inimigo. Para atingir esse objetivo essas medidas se dão através das seguintes ações: busca de interceptação, monitoração, localização eletrônica, registro e análise de Guerra Eletrônica. (BRASIL, 2019c, p. 2-6)

Segundo o Manual A Guerra Eletrônica na Força Terrestre, devido à premência do tempo, as MAGE coletam dados e parâmetros dos sinais de interesse relevantes e suficientes para permitir a determinação do tipo de ameaça, da forma

⁵ 1-25. The ACS gathers information about enemy and terrain, maintains surveillance, and provides early warning of enemy contact. It provides reconnaissance, surveillance, and security of LOCs to enhance C2 and target acquisition (TA). (UNITED STATES OF AMERICA, 2007, p. 1-5)

como essa opera e de sua provável localização (BRASIL, 2019c), além de conceituar o seguinte:

3.2.4 As MAGE, no campo de atuação das Comunicações, identificam e localizam os emissores de comunicações do oponente e as forças militares associadas, com a finalidade de: permitir a emissão de alarmes; elaborar a OBE; aumentar a consciência situacional das forças amigas; apoiar a tomada de decisão; e subsidiar o planejamento e a execução das MAE.

3.2.5 As MAGE, no campo de atuação de Não Comunicações, identificam e localizam emissores de não comunicações inimigos e os sistemas de armas associados, com a finalidade de permitir a emissão de alarmes e dar suporte ao planejamento e a execução das Medidas de Ataque Eletrônico.

3.2.6 As emissões inimigas, uma vez adquiridas, analisadas e eventualmente integradas a outros dados disponíveis, fornecem conhecimentos ao escalão enquadrante ou apoiado, tais como: valor da força oponente, sua composição, desdobramento, intenções e outros dados ou conhecimentos úteis ao planejamento do combate. (BRASIL, 2019c, p. 3-1)

Os equipamentos de MAGE, tais como sistemas de busca de interceptação, monitoração e localização eletrônica de sinais de comunicações (rádios em geral) e de não comunicações (radares e sistemas de guiamento de armas) podem ser embarcados em aeronaves a fim de realizar missões de inteligência de sinais, atuando de forma passiva no espectro eletromagnético, para alimentar e atualizar o banco de dados de sinais (Figura 5). (BRASIL, 2019d, pp. 5-5 e 5-6)

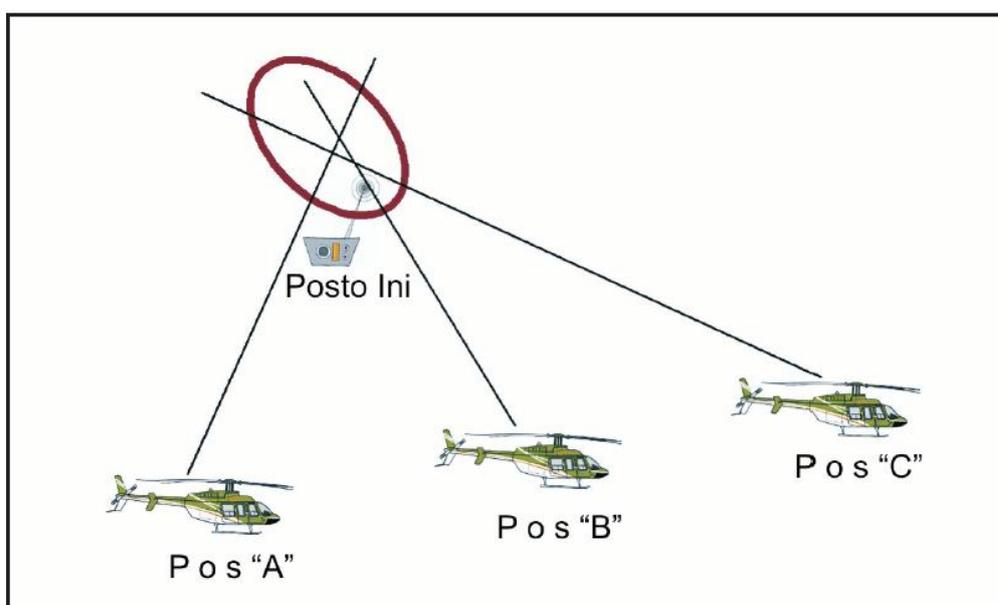


Figura 5: Localização eletrônica sendo realizada por Aeronave
Fonte: BRASIL, 2019d, p.5-6

De acordo com o Manual Brigada de Aviação do Exército:

5.1.7.6 Quando tecnicamente viável, os meios aéreos podem, ainda, ser empregados como plataformas, de onde atuam os meios de GE, para apoiar ações em proveito da F Spf, ampliando sua capacidade na coleta de dados sobre o oponente. (BRASIL, 2021a, p. 5-3)

2.3.2 MAE (Medidas de Ataque Eletrônico)

As MAE têm como objetivo destruir, neutralizar ou degradar o poder de combate do inimigo, de tal forma que ele não consiga utilizar o espectro eletromagnético de forma eficiente, através da radiação, reirradiação, reflexão, alteração ou absorção intencional de energia eletromagnética ou pela destruição física dos sistemas eletrônicos do inimigo, por meio de ações ofensivas específicas e especializadas. Essas ações podem ser divididas em não destrutivas (*soft kill*), que consistem no bloqueio e no despistamento, e em destrutivas (*hard kill*), que consistem na emissão de energia direcionada e guiamento de armas para emissão do alvo. (BRASIL, 2019c, pp. 2-6 e 3-8)

As técnicas de bloqueio das ações não destrutivas visam à degradação e negação do emprego do espectro eletromagnético pelo oponente. São divididas em técnicas ativas (bloqueio eletrônico) e técnicas passivas (bloqueio mecânico). (BRASIL, 2019c, p. 3-8)

O Manual A Guerra Eletrônica na Força Terrestre define o bloqueio mecânico como:

b) BLOQUEIO MECÂNICO (Blq Mec): é realizado quando se empregam meios físicos⁶ que refletem ou espalham a energia eletromagnética dos sensores inimigos, com a finalidade de degradar ou anular sua capacidade de detecção. São empregados, geralmente, em ações defensivas, como as realizadas pelos sistemas de autodefesa de plataformas terrestres, aéreas e navais. (BRASIL, 2019c, p. 3-9)

As técnicas de despistamento são utilizadas para induzir o oponente ao erro na interpretação ou no uso das informações recebidas pelos seus sistemas eletrônicos e podem ser classificadas, quanto aos meios empregados, como

⁶ Exemplos de bloqueio mecânico: lançamento de fumígenos, impedindo a observação no espectro visível e infravermelho das tropas, que fazem uso desse recurso; emprego de *flares*, que geram calor suficiente para impedir a detecção de plataformas pelo *seeker* infravermelho das cabeças de guerra dos mísseis. (BRASIL, 2019c, p. 3-9)

despistamento eletrônico (Dptt Elt) e despistamento mecânico (Dptt Mec) (BRASIL, 2019c, pp. 3-9 e 3-10).

O Manual A Guerra Eletrônica na Força Terrestre define o despistamento mecânico como:

2) despistamento mecânico (Dptt Mec): consiste no emprego de meios físicos para refletir, alterar ou absorver a energia eletromagnética emitida originalmente pelos sistemas eletrônicos inimigos, com a finalidade de iludi-lo ou comprometer-lhe a percepção⁷. (BRASIL, 2019c, p.3-10)

Entre as ações de MAE inclui-se:

c) emprego de contramedidas ativas ou passivas, preventivas ou reativas, objetivando a proteção de plataformas e outros ativos militares contra ações ofensivas por parte do oponente, quando este fizer uso de meios eletrônicos para tal. (BRASIL, 2019c, p.3-7)

Os equipamentos de MAE, tais como bloqueadores de sinais (*jammers*), dissipadores de infravermelho, dentre outros, podem ser transportados por aeronaves, que serão usadas como plataformas de GE, assim como os equipamentos de MAGE. No entanto, é importante ressaltar a observância da necessidade da não interferência desses meios com os sistemas eletrônicos das aeronaves. (BRASIL, 2019d, pp. 5-5 e 5-6)

2.3.3 MPE (Medidas de Proteção Eletrônica)

As MPE são o conjunto de ações defensivas que têm como objetivo garantir o uso eficaz e seguro das próprias emissões eletromagnéticas, independentemente da presença de ações ofensivas da GE inimiga e/ou amiga, ou de outras fontes de interferência não intencionais. Essas medidas são classificadas em ações anti-MAGE e ações anti-MAE. (BRASIL, 2019c)

As ações anti-MAGE e anti-MAE são definidas pelo Manual A Guerra Eletrônica na Força Terrestre da seguinte forma:

3.4.8.1 AÇÕES ANTI-MAGE: têm por finalidade negar ao oponente efetividade nas suas ações de busca de interceptação, monitoração, localização eletrônica, registro e análise das emissões amigas.

⁷ Exemplos de despistamento mecânico: materiais absorvedores de radiação eletromagnética (MARE); partículas e filamentos de *chaff*. (BRASIL, 2019c, p.3-10)

3.4.8.2 AÇÕES ANTI-MAE: visam a anular ou minimizar o efeito das MAE oponentes ou, ainda, reduzir os danos colaterais decorrentes do emprego das MAE por parte das forças amigas. (BRASIL, 2019c, p. 3-12)

2.3.4 Autoproteção das Aeronaves da Av Ex

O Manual Brigada de Aviação do Exército define o seguinte:

5.1.7.4 A autoproteção de aeronaves (APA), também chamada de autoproteção de guerra eletrônica (APGE), segundo o Sistema de Guerra Eletrônica do Exército (SIGELEx), baseia-se em detectar e identificar as ameaças, por meio de seus sistemas de alarme, e efetuar uma proteção efetiva, através de sistemas de proteção eletro-óptico e de rádio frequência.

5.1.7.5 Secundariamente, os sistemas embarcados em aeronaves podem cumprir missões de inteligência de sinal, especialmente na aquisição de sinais de não comunicações. As informações obtidas pelas aeronaves da Bda Av Ex, operando no espaço aéreo próximo ao solo, podem, dessa forma, complementar aquelas levantadas por meios de sensoriamento remoto, subsidiando um banco de dados como fonte de inteligência de baixa altura. (BRASIL, 2021a, p. 5-2)

A Aviação do Exército atua em ambientes intensamente diversificados, onde a técnica do voo tático, o qual é realizado muito próximo ao solo, a fim de se furtar da observação e ameaças do oponente, não pode ser aplicado (principalmente em áreas urbanas) ou não propicia proteção adequada para as aeronaves (operação em terrenos planos). (BRASIL, 2019d, p. 9-1)

Portanto é ideal que as aeronaves possuam, sempre que a situação e os meios permitirem, sistemas de guerra eletrônica integrado de autoproteção, a fim de que a tripulação possa dedicar sua atenção ao voo propriamente dito e as táticas da missão, ao passo que o sistema de autoproteção proporcione a segurança necessária em cenários de múltiplas ameaças. (BRASIL, 2019d, p. 9-2)

O Manual Brigada de Aviação do Exército conceitua que as atividades de autoproteção visam a assegurar a furtividade, ao diminuir a vulnerabilidade dos meios aéreos e reduzir a possibilidade desses sofrerem ataques do inimigo. (BRASIL, 2021a, p. 5-2)

Para que uma aeronave se mantenha em combate, a consciência situacional da tripulação, no que se refere às ameaças, é de suma importância e de acordo com o manual A Aviação do Exército nas Operações consiste em:

- a) evitar os perigos diretos, a partir da análise das informações do inimigo e da preparação para a missão, integrando a carta de situação inimiga com softwares de predição e planejamento de cobertura de frequências;
- b) explorar corretamente os meios de comunicações (Com) e de não comunicações (N Com) da aeronave (medidas de proteção eletrônica - MPE) para que não possam ser explorados pela GE inimiga;
- c) durante o voo, adotar rotas alternativas com base nas informações recebidas em tempo real pela detecção e alerta - radar (RWR), míssil (MWS) e laser (LWR) - ou o engajamento por armamentos guiados por infravermelho; e
- d) perturbar ou enganar as ameaças com a utilização de MAE (como chaff, flares, dissipadores de calor das turbinas e MAE direcionais infravermelhas), associadas às esquivas. (BRASIL, 2019d, p. 9-2)

É importante ressaltar que a Autoproteção da Aeronaves está inserida no contexto das funções de GE e de Inteligência e tem como função o descrito no Manual EB70-MC-10.204:

9.1.4.2 A principal função do sistema de guerra eletrônica integrado de autoproteção é a permanência da aeronave em combate. Entretanto, seus sensores (radar, laser, míssil, direction finder, câmeras FLIR e outros) podem, também, desempenhar secundariamente a função de inteligência de sinais de não comunicações (ELINT), fornecendo informações técnicas coletadas nos voos para aperfeiçoamento e atualização do banco de dados de ameaças. Essas informações obtidas pelas aeronaves da Av Ex, operando no espaço aéreo próximo ao solo, complementam as levantadas por meios de sensoriamento remoto (aviões, radares etc.) como fonte de inteligência de baixa altura. (BRASIL, 2019d, p. 9-3)

A Autoproteção de Aeronaves APA se apoia em duas etapas para neutralizar uma ameaça:

- a) Detectar e identificar as ameaças, realizada por intermédio de seus sistemas de alarme. Ex: radar (RWR), míssil (MAWS) e laser (LWR).
- b) Efetuar uma proteção efetiva, realizada pelos sistemas de proteção eletro-óptico e de radiofrequência. Ex: lançamento de despistadores contra armas que utilizam o infravermelho como guiamento (Flare) e contra radares (Chaff). (BRASIL, 2020c, p. 6-16)

No B Av Ex, o ciclo de trabalho de APA é composto das seguintes fases:

- a) COLETA – consiste na atividade de MAGE (medidas de apoio à guerra eletrônica) propriamente dita. Resume-se à coleta de todas as emissões que incidem sobre a plataforma (Anv). A atividade é realizada pelos pilotos ao ligar os sensores que gravam os sinais radar, laser e míssil, durante as missões.
- b) CARREGAMENTO – é a fase na qual todo trabalho de APA é materializado na plataforma por meio dos sistemas Chaff, Flare e banco de dados de missões. Deve ser realizado no B Av Ex pelos mecânicos e pilotos especialistas. (BRASIL, 2020c, p. 6-16)

2.3.5 Meios de Guerra Eletrônica da Av Ex

A Guerra Eletrônica na Aviação do Exército é caracterizada pelo emprego de suas Aeronaves em atividades de medidas de proteção eletrônica (MPE), medidas de ataque eletrônico (MAE) e medidas de apoio à guerra eletrônica (MAGE). (BRASIL, 2019d, p. 2-5)

A Av Ex detém em seu organograma uma Companhia de Comunicações da Aviação do Exército, a qual detém praticamente todo conhecimento e expertise na área da GE, tendo como missão “instalar, explorar, manter e proteger o sistema de comando e controle e gerir o sistema de autoproteção de guerra eletrônica (APGE).” (BRASIL, 2021a, p. 2-4)

Algumas das aeronaves da frota, como o Fennec Av Ex, Pantera K2 e o Jaguar, têm capacidade de criptografar as mensagens transmitidas pelos rádios. Tal atividade se configura como uma MPE por ser uma medida que assegura a utilização eficaz e segura das transmissões rádio desses meios contra a possível existência de ações de GE do inimigo. (BRASIL, 2019c, p. 2-6)

Atualmente a Av Ex possui apenas um modelo de aeronave, Jaguar (HM-4), com capacidade para receber sistemas de Autoproteção, que são enquadrados no ramo das Medidas de Ataque Eletrônico (MAE), pois tem por princípio atacar para se defender. Inicialmente os sistemas de alarme da Aeronave detectam e identificam as ameaças e posteriormente realizam sua proteção efetiva através do lançador de contramedidas “Chaff & Flare” (Figura 6). (BRASIL, 2020c, p. 6-16)



Figura 6: Sistema lançador de contramedidas “Chaff & Flare” da Aeronave Jaguar
Foto: HELIBRAS / Anthony Pecchi
Fonte: DEFESANET, 2013

O Jaguar também possui em seu sistema de GE a capacidade de criar um banco de dados com os sinais captados em voo a partir das emissões produzidas pelos meios inimigos e que, após o voo, poderão ser utilizadas posteriormente para estudo, por equipe especializada, em proveito do processamento de alvos.

O Manual A Guerra Eletrônica na Força Terrestre apresenta as ações das MAGE conforme a Figura 7 e define a ação de Registro como “o armazenamento do sinal de interesse, de seus metadados e de seus parâmetros técnicos, a fim de permitir a posterior análise e/ou reprodução.” (BRASIL, 2019c, p. 3-4)

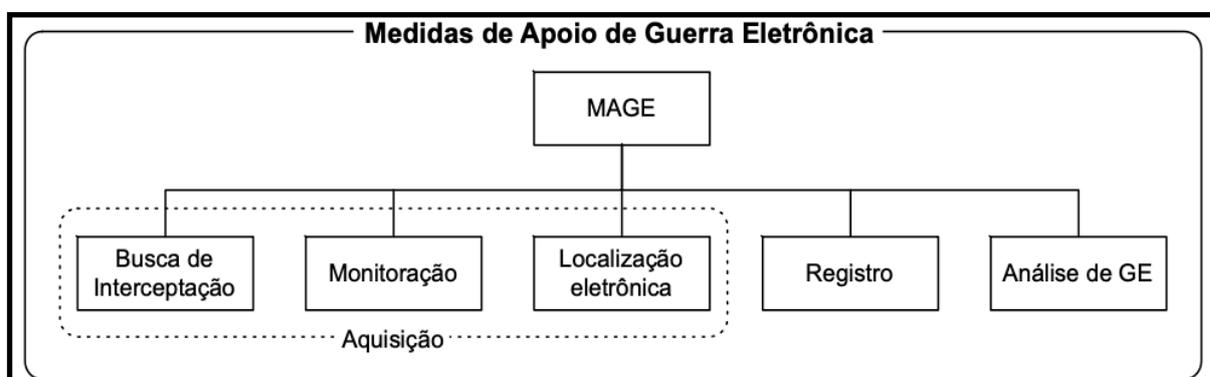


Figura 7 - Ações das MAGE
Fonte: BRASIL, 2019c, p. 3-2

Além dessas possibilidades, sensores e atuadores de MAGE a MAE podem ser embarcados em aeronaves e transportados como sistemas de busca de interceptação, monitoração e localização eletrônica de sinais de comunicações (rádios em geral) e de não comunicações (radares e sistemas de guiamento de armas), bloqueadores de sinais (“jammers”), dissipadores de infravermelho, dentre outros. (BRASIL, 2019d, pp. 5-5 e 5-6)

3. METODOLOGIA

3.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO

Buscou-se neste trabalho as informações disponíveis na atual documentação disponível no Exército Brasileiro e na literatura estrangeira que versa sobre o assunto, delimitando as fontes produzidas desde o início do século XXI até o presente momento.

3.2 DELINEAMENTO DA PEQUISA

Este trabalho foi delineado a partir da definição de alguns conceitos e capacidades e da busca pela correlação entre eles, a fim de possibilitar a solução do problema apresentado.

3.3 AMOSTRA

Para a amostra, buscou-se entrevistar pilotos militares de modelos de aeronaves diferentes com considerável experiência. Foram incluídos apenas os pilotos para as entrevistas, excluindo-se os demais especialistas de aviação, tendo em vista o caráter da pesquisa estar direcionado para a parte operacional do emprego das aeronaves.

3.4 PROCEDIMENTO PARA A REVISÃO DA LITERATURA

Foi realizada uma busca em manuais atinentes à Aviação e à Artilharia do Exército Brasileiro, assim como em artigos e monografias que versam sobre o assunto, além da documentação referente aos sistemas das aeronaves da Av Ex e de GE. Quanto à documentação estrangeira, foram utilizados manuais e artigos referentes ao assunto no Exército dos Estados Unidos e da Argentina.

3.5 INSTRUMENTOS

Foram realizadas entrevistas com pilotos da Aviação do Exército Brasileiro, os quais pilotam modelos diferentes de aeronave (Pantera K2, Cougar e Jaguar) sendo que todos também possuem alguma experiência na aeronave Fennec AvEx. Todos são pilotos operacionais, portanto já possuem experiência considerável nos modelos em que voam.

3.6 ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados colhidos nas entrevistas, que possuem caráter opinativo do entrevistado acerca das possibilidades de emprego do material, corroboraram para a conclusão deste trabalho.

4. RESULTADOS

4.1 Missões de Reconhecimento e Ataque da Av Ex

A partir do referencial teórico e das entrevistas realizadas com especialistas, é notório que as missões de reconhecimento podem colaborar sobremaneira para a Metodologia de Processamento de Alvos D3A.

As missões de reconhecimento de eixo, zona, área ou ponto, são revestidas da finalidade de se obter informações a cerca do inimigo e do terreno. Nesse trabalho fica bem destacado, que assim como o Exército dos Estados Unidos, a Aviação através dos seus meios próprios para o reconhecimento, tem como tarefa a realização dos trabalhos de IRVA (inteligência, reconhecimento, vigilância e aquisição de alvos).

A grande diferença da Aviação do Exército dos Estados Unidos para a do Brasil está na organização e emprego dos meios. A Aviação de Reconhecimento e Ataque Norte Americana emprega o Batalhão de Reconhecimento e Ataque apenas para realizar atividades de ratificação ou retificação de elementos dos planos de inteligência, reconhecimento e vigilância além de requisitos de inteligência prioritários, enquanto o Esquadrão de Cavalaria Aérea reúne informações sobre o inimigo e o terreno, mantém a vigilância e fornece avisos antecipados de contato com o inimigo, além de realizar o reconhecimento, vigilância e segurança de linhas de comunicação (LOCs) para aprimorar o Comando e Controle (C2) e a aquisição de alvos (TA).

Em analogia às atividades desempenhadas pela Aviação de Reconhecimento e Ataque do Exército dos Estados Unidos como um todo, a Aviação do Exército Brasileiro emprega suas Esquadrilhas de Reconhecimento e Ataque para realizar as mesmas atividades.

Os meios atuais do Exército destinados à atividade de Rec Ataq permitem que o trabalho de aquisição de alvos se dê pela observação aérea por parte da tripulação, de um observador aéreo embarcado ou do Sistema Olho da Águia, que por sua tecnologia agregada proporciona a visualização do inimigo e do terreno a grandes distâncias e em condições de visibilidade desfavoráveis, além de ter a

capacidade de transmitir, em tempo real, as imagens captadas juntamente com o áudio da tripulação para uma Estação de Terra.

A tripulação ou o observador aéreo podem utilizar de técnicas de designação tática de alvos, como o Sistema de Referência de Grade Militar (*Military Grid Reference System* - MGRS), o Sistema de Referência de Grade Simples, o Ponto de Referência em Relação ao Alvo (Target Reference Point - TRP). (BRASIL, 2021b)

Dessa forma, as Esquadrilhas de Reconhecimento e Ataque podem colaborar de forma oportuna e precisa para a Metodologia de Processamento de Alvos D3A, principalmente nas missões de reconhecimento, as quais são revestidas da realização de tarefas de IRVA. Nas operações de ataque, apesar dos meios e tripulações estarem com o foco principal da missão voltado para a finalidade do ataque, eles também podem fornecer informações acerca do inimigo e do terreno que esteja em contato, de forma a contribuir para o processamento de alvos.

4.2 Missões de Guerra Eletrônica da Av Ex

Fica bem definido nesse trabalho que a Aviação do Exército, através dos seus meios, tem capacidades de Guerra Eletrônica mais voltadas para a autoproteção da aeronave, do que para a aquisição de alvos propriamente dita.

As Medidas de Proteção Eletrônica, passivas ou ativas, apesar de colaborar com o sigilo e conseqüentemente com a proteção dos meios, não acrescenta substancialmente ao processamento de alvos no que diz respeito à sua aquisição, no entanto pode propiciar segurança na transmissão, em tempo real, de informações úteis à Metodologia do D3A e de forma oportuna, a fim de colaborar com a celeridade nos processos de detecção, disparo e avaliação dos alvos.

Atualmente, as Medidas de Ataque Eletrônico (Chaff & Flare) estão disponíveis apenas para o modelo HM-4 e tem como função principal realizar a autoproteção da aeronave, para que possa permanecer no combate. Apesar disso, esse sistema tem a capacidade de gerar um banco de dados, que posteriormente pode ser trabalhado e aproveitado para o processamento de alvos. Trabalho esse que será realizado em solo por pessoal especializado para verificar se os dados obtidos podem ser aproveitados e processados na Metodologia do D3A.

No que diz respeito às Medidas de Apoio à Guerra Eletrônica, existe a previsão em manual, da utilização das aeronaves como plataformas de GE, nas quais se embarcariam sistemas que atuariam para a interceptação de ameaças, através do espectro eletromagnético, e aquisição de alvos, no entanto é necessário realizar experimentação para verificar a viabilidade de se empregar esses meios de forma integrada às aeronaves a fim de que não haja interferência nos sistemas eletrônicos do helicóptero.

Dessa forma, a Guerra Eletrônica na Aviação do Exército pode colaborar diretamente com a Metodologia de Processamento de Alvos D3A não só através do banco de dados obtido pelo sistema de autoproteção do atual modelo HM-4, mas também através das plataformas aéreas de GE, formadas por aeronaves e sistemas de GE embarcados nesses meios.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Não resta dúvida acerca da possibilidade e viabilidade dos meios da Aviação do Exército em colaborar com a Metodologia do Processamento de Alvos D3A, no entanto é importante observar se o emprego desses meios obedecerão os Princípios de Guerra: Segurança e Economia de Forças ou Meios, descritos pelo Manual de Doutrina Militar Terrestre.

A não observância desses princípios, pode acarretar no emprego desnecessário e equivocado desses nobres meio aéreos, os quais possuem alto valor agregado, seja em material seja em pessoal.

É importante ressaltar que os meios da Aviação do Exército, assim como o observador terrestre, a Força Aérea Componente, os elementos de Forças Especiais, dentre outros, são apenas um dos diversos possíveis recursos a serem empregados em operações que podem contribuir para o processamento de alvos da Metodologia do D3A.

Fica claro, a partir do referencial teórico, o emprego de aeronaves da Aviação do Exército Norte Americano em proveito do processamento de alvos, e se Exércitos mais desenvolvidos como o dos Estados Unidos e o da França utilizam os meios da Aviação do Exército para contribuir com o processamento de alvos como descrito nesse trabalho, pode-se concluir que é louvável que o Exército Brasileiro continue caminhando nessa mesma direção a fim de integrar cada vez mais os elementos de Artilharia com os da Aviação do Exército, a fim de que tenhamos uma Força cada vez mais capacitada a desempenhar as atividades a que está submetida.

6. CONCLUSÃO

O emprego das aeronaves de asas rotativas do Exército Brasileiro com a finalidade de atender única e exclusivamente a Metodologia do D3A deve ser feito de forma extremamente judiciosa e apenas em situações em que os outros meios responsáveis por alimentar esse sistema de processamento de alvos não tenham a capacidade de realizá-lo.

Nessas circunstâncias, é importante ressaltar, a partir da atualização do Manual de Processo de Busca e Engajamento de Alvos, a necessidade de que as Organizações Militares de Artilharia solicitem o apoio da Aviação do Exército em seus exercícios de adestramento, a fim de estreitar laços entre esses dois elementos da Força Terrestre e principalmente para que se verifique na prática como se desenvolveria cada etapa da Metodologia do D3A a partir do emprego das aeronaves de asas rotativas como meios para o processamento de alvos.

Por fim, considerando que atualmente os meios de Guerra Eletrônica da Av Ex estão direcionados para a autoproteção das aeronaves, é interessante que se desenvolvam estudos no sentido de se verificar as possibilidades de emprego das aeronaves como plataformas de GE, conforme previsto em Manual A Aviação do Exército nas Operações.

RODRIGO DA SILVA PISONI - Cap

Aluno do Curso de Artilharia

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARGENTINA. Ejército Argentino. **ROP - 03 - 54 Adquisición de Blancos de la Artillería de Campaña**. 2019.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. **Boletim Informativo Nr 04**. Out, nov, dez, 2020a.

_____. Exército Brasileiro. **C6-121 A BUSCA DE ALVOS NA ARTILHARIA DE CAMPANHA**. 1. ed. 1978

_____. _____. **EB10-P-01.007 PLANO ESTRATÉGICO DO EXÉRCITO 2020-2023**. Brasília, DF, 2019a.

_____. _____. **EB20-MC-10.206 FOGOS**. 1. ed. 2015.

_____. _____. **EB20-MF-10.102 DOCTRINA MILITAR TERRESTRE**. 2. ed. 2019b.

_____. _____. **EB70-MC-10.201 A GUERRA ELETRÔNICA NA FORÇA TERRESTRE**. 1. ed. 2019c.

_____. _____. **EB70-MC-10.204 A AVIAÇÃO DO EXÉRCITO NAS OPERAÇÕES**. 1. ed. 2019d.

_____. _____. **EB70-MC-10.224 A ARTILHARIA DE CAMPANHA NAS OPERAÇÕES**. 1. ed. 2019e.

_____. _____. **EB70-MC-10.214 VETORES AÉREOS DA FORÇA TERRESTRE**. 2. ed. 2020b.

_____. _____. **EB70-MC-10.346 PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO DE FOGOS**. 3. ed. 2017.

_____. _____. **EB70-MC-10.358 BATALHÃO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO**. 1. ed. 2020c.

BRASIL. Exército Brasileiro. **EB70-MC-10.373 BRIGADA DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO**. 1. ed. 2021a.

_____. _____. **EB70-MT-11.409 MANOBRAS DAS AERONAVES DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO EM OPERAÇÕES ESPECIAIS**. 1. ed. 2021b.

_____. _____. **OBSERVADOR AÉREO NO EXÉRCITO FRANCÊS**. Documento Doutrinário Nº 03/2019, produzido pelo O Lig EB junto ao Exército da República Francesa. 2019f.

DEFESANET. **EC 725 - Sistema de contramedidas passa por testes em voo**. 2013. Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/ec725/noticia/12219/EC-725---Sistema-de-contramedidas-passa-por-testes-em-voo/>>. Acesso em 05 fev. 2022.

DEFESANET. **Observação Aérea Brasileira completa 151 anos**. 2018. Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/terrestre/noticia/29691/Observacao-Aerea-Brasileira-completa-151-anos/>>. Acesso em 02 jul. 2022.

FLIR SYSTEMS. **Star SAFIRE III - Equipamento de Imageamento Térmico - Guia de Operação**. 2010.

_____. **Sistema Flir Modelo STAR SAFIRE III - Treinamento de Operação - CAVEx**. 2014.

FREITAS, Eduardo de. **Fotografias aéreas; Brasil Escola**. [20--]Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/fotografias-aereas.htm>>. Acesso em 02 jul. 2022.

HELIBRÁS. **MANUAL DE VOO AS 500 A2**. Itajubá, MG, 2020.

LAVENÈRE-WANDERLEY, Nelson Freire. **Os Balões de Observação na Guerra do Paraguai**. Rio de Janeiro, 2017.

PLAVETZ, Ivan. **Fennec modernizado realiza certificação de braço de armamento**. 2016. Disponível em: <<https://tecnodefesa.com.br/fennec-modernizado-realiza-certificacao-de-braco-de-armamento/>>. Acesso em 05 fev. 2022.

SILVEIRA, Fabiano Rocha da. **Estudo comparativo da Doutrina de Emprego dos Helicópteros de Reconhecimento e Ataque da Aviação do Exército do Brasil**,

França e Estados Unidos da América: 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2020.

UNITED STATES OF AMERICA. Department of the Army. **ATP 3-09.12 Field Artillery Target Acquisition.** Washington, DC, 2015.

_____. _____. **ATP 3-60 (FM 3-60) TARGETING.** Washington, DC, 2015.

_____. _____. **FM 3-04 ARMY AVIATION.** Washington, DC, 2020a.

_____. _____. **FM 3-04.126 Attack Reconnaissance Helicopter Operations.** Washington, DC, 2007.

_____. _____. **FM 3-09.126 Fire Support and Field Artillery Operations.** Washington, DC, 2020b.

_____. _____. **JP 3-60 Joint Targeting.** Washington, DC, 2013.

WILTGEN, Guilherme. **O uso de balões cativos, os primórdios da Aviação de Reconhecimento.** 2020. Disponível em: <<https://www.defesaaereanaval.com.br/aviacao/o-uso-de-baloes-cativos-os-primordios-da-aviacao-de-reconhecimento>>. Acesso em 05 fev. 2022.

_____. **150 anos de Atividade de Observação Aérea no Brasil.** 2017. Disponível em: <<https://www.defesaaereanaval.com.br/exercito/150-anos-de-atividade-de-observacao-aerea-no-brasil>>. Acesso em 03 jul. 2022.

APÊNDICE A - Entrevista Cap Telles Freire



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

ENTREVISTA COM ESPECIALISTAS (PILOTO)

A presente entrevista tem por finalidade servir de base para o Trabalho de Conclusão de Curso da especialização em Ciências Militares apresentada à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, pelo Cap Art Rodrigo da Silva Pisoni.

O tema do trabalho é “OS MEIOS DE RECONHECIMENTO, ATAQUE E GUERRA ELETRÔNICA DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO EM PROVEITO DA METODOLOGIA DE PROCESSAMENTO DE ALVOS.

A pesquisa terá como foco a resposta ao seguinte problema: como os meios de reconhecimento, ataque e guerra eletrônica da Aviação do Exército podem colaborar com o processamento de alvos na metodologia D3A?

As respostas serão empregadas para obter-se subsídios para um melhor avanço técnico e tático, além de melhorar a adequação do objeto de estudo com a realidade da Força Terrestre, a fim de tornar seus resultados exequíveis para o Exército Brasileiro.

A experiência profissional do senhor irá contribuir profundamente para a pesquisa, a fim de permitir o melhor emprego da Aviação do Exército a fim de contribuir com a metodologia de processamento de alvos D3A. É fundamental que o senhor complemente, quando assim o desejar, suas opiniões a respeito do tema e do problema.

Desde já, agradeço pela colaboração. As respostas irão contribuir sobremaneira com o trabalho de pesquisa.

*Rodrigo da Silva **Pisoni** (Capitão de Artilharia – AMAN 2013)*

E-mail: rodrigo_pisoni@hotmail.com

IDENTIFICAÇÃO

Nome do Entrevistado: Rafael Estevão **Telles Freire**

Posto\Graduação e arma: Capitão de Artilharia

OM: Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais – Rio de Janeiro – RJ

Função: Piloto Operacional na Aeronave Pantera K-2 (HM-1)

QUESTIONAMENTOS

Pergunta 1

O Senhor já participou, como piloto, de atividades de adestramento com alguma OM de Artilharia? Em caso afirmativo, poderia descrever qual atividade foi realizada e em apoio a qual OM de Artilharia?

R: Não, mas de diversas Operações Ágata, garantia de votação e apuração nas eleições, operação Verde Brasil.

Pergunta 2

O Senhor tem algum conhecimento sobre a Metodologia de Processamento de Alvos "D3A"?

R: Sim.

Pergunta 3

O Senhor considera que há uma baixa solicitação de apoio da Aviação do Exército nos exercícios de adestramento das OM de Artilharia?

R: Sim.

Pergunta 4

A etapa DETECTAR se concentra no esforço para a aquisição de alvos que possam comprometer ou dificultar o cumprimento de determinada missão e compreende a detecção oportuna, a identificação, a localização precisa e o monitoramento de alvos de interesse para a manobra. O Senhor considera importante o emprego da Aviação do Exército na etapa DETECTAR no processo de busca e aquisição de alvos do D3A? Em caso afirmativo, qual aeronave o Senhor julga ser mais apropriada para tal tarefa?

R: Sim, embora o HM-4 Jaguar possua o sistema olho da águia considero a aeronave HA-1 Fennec AvEx a mais adequada pois além de possuir o sistema olho da águia, o custo de hora de voo é diversas vezes mais barata, portanto respeitando princípio da economicidade de meios.

Pergunta 5

A etapa DISPARAR compreende a análise dos alvos localizados, a fim de determinar seu engajamento, e a execução das ações que se pretende realizar sobre eles. Os alvos deixam de ser designados de forma genérica e passam a ser observados de forma individualizada, a partir de sua localização, identificação e características particulares. O Senhor considera importante o emprego da Aviação do Exército na etapa DISPARAR para o processamento de alvos do D3A? Em caso afirmativo, qual aeronave o Senhor julga ser mais apropriada para tal tarefa?

R: Sim, considero o HA-1 Fennec AvEx a aeronave mais adequada, visto que é a única aeronave orgânica da Aviação do Exército com capacidade de ataque.

Pergunta 6

A etapa AVALIAR tem por finalidade mensurar o resultado do engajamento do alvo, não apenas no que tange aos impactos causados ao objetivo e seu entorno, mas também no que diz respeito à efetividade do meio atuador utilizado na ação. Caso o efeito desejado não seja alcançado e não se tenha atendido às intenções do comando e às diretrizes de fogos, é possível que se decida regressar às etapas detectar e disparar, bem como modificar as ordens da etapa decidir. O Senhor considera importante o emprego da Aviação do Exército na etapa AVALIAR para o processamento de alvos do D3A? Em caso afirmativo, qual aeronave o Senhor julga ser mais apropriada para tal tarefa?

R: Sim, considero a aeronave HA-1 Fennec AvEx a mais adequada, pois possui o sistema olho da águia para adquirir fotografias e vídeos dos danos causados para futura análise da célula de inteligência ou das equipes de busca de alvos e não somente o relatório e debriefing dos pilotos.

Pergunta 7

O Senhor visualiza o emprego dos meios de Guerra Eletrônica disponíveis atualmente nas aeronaves da Aviação do Exército nas etapas DETECTAR, DISPARAR e AVALIAR a fim de colaborar com a metodologia de processamento de alvos D3A? Em caso afirmativo, qual aeronave o Senhor julga ser mais apropriada para tal tarefa e de que forma seria feito o emprego desses meios de GE?

R: Todas as aeronaves modernizadas da Aviação do Exército possuem rádios com capacidade de criptofonia, e somente o HM-4 Jaguar possui outros meios mais sofisticados de GE, mas ainda pelo princípio da economicidade de meios o HA-1 Fennec AvEx é a aeronave mais adequada.

Pergunta 8

O Senhor gostaria de acrescentar alguma consideração sobre o presente estudo?

R: Não.

MUITO OBRIGADO PELA COLABORAÇÃO

APÊNDICE B - Entrevista Cap Serrano



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

ENTREVISTA COM ESPECIALISTAS (PILOTO)

A presente entrevista tem por finalidade servir de base para o Trabalho de Conclusão de Curso da especialização em Ciências Militares apresentada à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, pelo Cap Art Rodrigo da Silva Pisoni.

O tema do trabalho é “OS MEIOS DE RECONHECIMENTO, ATAQUE E GUERRA ELETRÔNICA DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO EM PROVEITO DA METODOLOGIA DE PROCESSAMENTO DE ALVOS.

A pesquisa terá como foco a resposta ao seguinte problema: como os meios de reconhecimento, ataque e guerra eletrônica da Aviação do Exército podem colaborar com o processamento de alvos na metodologia D3A?

As respostas serão empregadas para obter-se subsídios para um melhor avanço técnico e tático, além de melhorar a adequação do objeto de estudo com a realidade da Força Terrestre, a fim de tornar seus resultados exequíveis para o Exército Brasileiro.

A experiência profissional do senhor irá contribuir profundamente para a pesquisa, a fim de permitir o melhor emprego da Aviação do Exército a fim de contribuir com a metodologia de processamento de alvos D3A. É fundamental que o senhor complemente, quando assim o desejar, suas opiniões a respeito do tema e do problema.

Desde já, agradeço pela colaboração. As respostas irão contribuir sobremaneira com o trabalho de pesquisa.

*Rodrigo da Silva **Pisoni** (Capitão de Artilharia – AMAN 2013)*

E-mail: rodrigo_pisoni@hotmail.com

IDENTIFICAÇÃO

Nome do Entrevistado: Lucas Simões **Serrano**

Posto\Graduação e arma: Capitão de Cavalaria

OM: Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais – Rio de Janeiro – RJ

Função: Piloto Operacional na Aeronave Jaguar (HM-4)

QUESTIONAMENTOS

Pergunta 1

O Senhor já participou, como piloto, de atividades de adestramento com alguma OM de Artilharia? Em caso afirmativo, poderia descrever qual atividade foi realizada e em apoio a qual OM de Artilharia?

R: Sim, com o 6º GLMF, com o propósito de executar a manga de segurança do exercício de tiro e de transporte de autoridades para assistirem à execução do exercício.

Pergunta 2

O Senhor tem algum conhecimento sobre a Metodologia de Processamento de Alvos “D3A”?

R: Em partes.

Pergunta 3

O Senhor considera que há uma baixa solicitação de apoio da Aviação do Exército nos exercícios de adestramento das OM de Artilharia?

R: Sim, são poucos os exercícios com OM de Artilharia.

Pergunta 4

A etapa DETECTAR se concentra no esforço para a aquisição de alvos que possam comprometer ou dificultar o cumprimento de determinada missão e compreende a detecção oportuna, a identificação, a localização precisa e o monitoramento de alvos de interesse para a manobra. O Senhor considera importante o emprego da Aviação do Exército na etapa DETECTAR no processo de busca e aquisição de alvos do D3A? Em caso afirmativo, qual aeronave o Senhor julga ser mais apropriada para tal tarefa?

R: Sim, com a aeronave Fennec AvEx (HA-1).

Pergunta 5

A etapa DISPARAR compreende a análise dos alvos localizados, a fim de determinar seu engajamento, e a execução das ações que se pretende realizar sobre eles. Os alvos deixam de ser designados de forma genérica e passam a ser observados de forma individualizada, a partir de sua localização, identificação e características particulares. O Senhor considera importante o emprego da Aviação do Exército na etapa DISPARAR para o processamento de alvos do D3A? Em caso afirmativo, qual aeronave o Senhor julga ser mais apropriada para tal tarefa?

R: Sim, com a aeronave Fennec AvEx (HA-1).

Pergunta 6

A etapa AVALIAR tem por finalidade mensurar o resultado do engajamento do alvo, não apenas no que tange aos impactos causados ao objetivo e seu entorno, mas também no que diz respeito à efetividade do meio atuador utilizado na ação. Caso o efeito desejado não seja alcançado e não se tenha atendido às intenções do comando e às diretrizes de fogos, é possível que se decida regressar às etapas detectar e disparar, bem como modificar as ordens da etapa decidir. O Senhor considera importante o emprego da Aviação do Exército na etapa AVALIAR para o processamento de alvos do D3A? Em caso afirmativo, qual aeronave o Senhor julga ser mais apropriada para tal tarefa?

R: Sim, com a aeronave Fennec AvEx (HA-1).

Pergunta 7

O Senhor visualiza o emprego dos meios de Guerra Eletrônica disponíveis atualmente nas aeronaves da Aviação do Exército nas etapas DETECTAR, DISPARAR e AVALIAR a fim de colaborar com a metodologia de processamento de alvos D3A? Em caso afirmativo, qual aeronave o Senhor julga ser mais apropriada para tal tarefa e de que forma seria feito o emprego desses meios de GE?

R: A aeronave HM-4 Jaguar pode usar o seu RWR para mapear posições de radares e emissões eletromagnéticas inimigas, porém seria necessária uma avaliação da necessidade de exposição de uma aeronave de grande porte para este fim, o qual pode ser atingido com meios terrestres próprios para as missões de ELINT.

Pergunta 8

O Senhor gostaria de acrescentar alguma consideração sobre o presente estudo?

R: Não.

MUITO OBRIGADO PELA COLABORAÇÃO

APÊNDICE C - Entrevista Cap Delambert



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

ENTREVISTA COM ESPECIALISTAS (PILOTO)

A presente entrevista tem por finalidade servir de base para o Trabalho de Conclusão de Curso da especialização em Ciências Militares apresentada à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, pelo Cap Art Rodrigo da Silva Pisoni.

O tema do trabalho é “OS MEIOS DE RECONHECIMENTO, ATAQUE E GUERRA ELETRÔNICA DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO EM PROVEITO DA METODOLOGIA DE PROCESSAMENTO DE ALVOS.

A pesquisa terá como foco a resposta ao seguinte problema: como os meios de reconhecimento, ataque e guerra eletrônica da Aviação do Exército podem colaborar com o processamento de alvos na metodologia D3A?

As respostas serão empregadas para obter-se subsídios para um melhor avanço técnico e tático, além de melhorar a adequação do objeto de estudo com a realidade da Força Terrestre, a fim de tornar seus resultados exequíveis para o Exército Brasileiro.

A experiência profissional do senhor irá contribuir profundamente para a pesquisa, a fim de permitir o melhor emprego da Aviação do Exército a fim de contribuir com a metodologia de processamento de alvos D3A. É fundamental que o senhor complemente, quando assim o desejar, suas opiniões a respeito do tema e do problema.

Desde já, agradeço pela colaboração. As respostas irão contribuir sobremaneira com o trabalho de pesquisa.

*Rodrigo da Silva **Pisoni** (Capitão de Artilharia – AMAN 2013)*

E-mail: rodrigo_pisoni@hotmail.com

IDENTIFICAÇÃO

Nome do Entrevistado: Guilherme Henrique Lima **Delambert**

Posto\Graduação e Arma: Capitão de Infantaria

OM: Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais – Rio de Janeiro – RJ

Função: Piloto Operacional na Aeronave Cougar (HM-3)

QUESTIONAMENTOS

Pergunta 1

O Senhor já participou, como piloto, de atividades de adestramento com alguma OM de Artilharia? Em caso afirmativo, poderia descrever qual atividade foi realizada e em apoio a qual OM de Artilharia?

R: Sim já participei. A atividade era transportar peças de artilharia, Obuseiro Light Gun, e a guarnição para que ocupassem uma posição de tiro de Art, "360°". O ideal que fosse transportado por um pelotão de Cougar, mas foi executado em varias levadas.

Pergunta 2

O Senhor tem algum conhecimento sobre a Metodologia de Processamento de Alvos "D3A"?

R: Não.

Pergunta 3

O Senhor considera que há uma baixa solicitação de apoio da Aviação do Exército nos exercícios de adestramento das OM de Artilharia?

R: Não sei especificar se há uma baixa solicitação, mas nós como operadores atuamos pouco em proveito da Artilharia.

Pergunta 4

A etapa DETECTAR se concentra no esforço para a aquisição de alvos que possam comprometer ou dificultar o cumprimento de determinada missão e compreende a detecção oportuna, a identificação, a localização precisa e o monitoramento de alvos de interesse para a manobra. O Senhor considera importante o emprego da Aviação do Exército na etapa DETECTAR no processo de busca e aquisição de alvos do D3A? Em caso afirmativo, qual aeronave o Senhor julga ser mais apropriada para tal tarefa?

R: Considero que o emprego dos meios aéreos são de suma importância para a detecção de alvos. Acredito que os VANT são os meios mais aptos para tal tarefa, por poderem atuar de forma mais furtiva, segura, e mais barata. Caso não se tenha esse meio, a utilização da Aviação também é possível, com a utilização de aeronaves mais ágeis como o Fennec Avex HA-1.

Pergunta 5

A etapa DISPARAR compreende a análise dos alvos localizados, a fim de determinar seu engajamento, e a execução das ações que se pretende realizar sobre eles. Os alvos deixam de ser designados de forma genérica e passam a ser observados de forma individualizada, a partir de sua localização, identificação e características particulares. O Senhor considera importante o emprego da Aviação do Exército na etapa DISPARAR para o processamento de alvos do D3A? Em caso afirmativo, qual aeronave o Senhor julga ser mais apropriada para tal tarefa?

R: Em consonância com a resposta anterior, os VANT com categoria superior a 3, podem possuir e porta sistema de armas, aquisição de alvos, acredito que são os meios mais aptos, dependendo dos tipos de alvos, distância para serem engajados, a aeronáutica é o meio mais apto para tal missão.

Pergunta 6

A etapa AVALIAR tem por finalidade mensurar o resultado do engajamento do alvo, não apenas no que tange aos impactos causados ao objetivo e seu entorno, mas também no que diz respeito à efetividade do meio atuador utilizado na ação. Caso o

efeito desejado não seja alcançado e não se tenha atendido às intenções do comando e às diretrizes de fogos, é possível que se decida regressar às etapas detectar e disparar, bem como modificar as ordens da etapa decidir. O Senhor considera importante o emprego da Aviação do Exército na etapa AVALIAR para o processamento de alvos do D3A? Em caso afirmativo, qual aeronave o Senhor julga ser mais apropriada para tal tarefa?

R: Não, os meios mais aptos são da Aeronáutica, atualmente. VANT.

Pergunta 7

O Senhor visualiza o emprego dos meios de Guerra Eletrônica disponíveis atualmente nas aeronaves da Aviação do Exército nas etapas DETECTAR, DISPARAR e AVALIAR a fim de colaborar com a metodologia de processamento de alvos D3A? Em caso afirmativo, qual aeronave o Senhor julga ser mais apropriada para tal tarefa e de que forma seria feito o emprego desses meios de GE?

R: Caso a Aviação do Exército seja empregada, a aeronave que possui uma aviônica compatível para esse tipo de missão é o Jaguar HM-4.

Pergunta 8

O Senhor gostaria de acrescentar alguma consideração sobre o presente estudo?

R: Não.

MUITO OBRIGADO PELA COLABORAÇÃO

APÊNDICE D - Minuta de texto para novo manual

CAPÍTULO V

5.4 MEIOS DE AQUISIÇÃO DE ALVOS

5.4.22 AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

5.4.22.1 No caso do emprego dos meios da Av Ex para a aquisição de alvos deve-se priorizar o emprego das Esquadrilhas de Reconhecimento e Ataque, pertencentes aos Batalhões de Aviação do Exército.

5.4.22.2 As missões mais adequadas para a aquisição de alvos que a Av Ex participa são as seguintes:

- a) Reconhecimento de eixo;
- b) Reconhecimento de área;
- c) Reconhecimento de zona; e
- d) Reconhecimento de ponto.

5.4.22.3 As aeronaves dotadas de sistemas de Autoproteção (Guerra Eletrônica) também podem atuar no processo de aquisição de alvos a partir da construção de um banco de dados com os sinais eletromagnéticos emitidos pelo inimigo, os quais são captados por esses sistemas. No entanto, é importante ressaltar que as informações desse banco de dados só poderão ser compiladas e estudadas após o voo da aeronave por uma equipe especializada, para só então serem aproveitadas ou não.

5.4.22.4 A fim de se aliar a prontidão das informações adquiridas e a oportunidade do engajamento dos alvos, deve-se buscar estabelecer uma rede de comunicações eficiente e segura, tendo em vista a distância entre os meios de aquisição e engajamento de alvos, assim como as possíveis interferências e interceptações inimigas.

5.4.22.5 A fim de preservar os meios da Av Ex nesse tipo de operação, cresce de importância a atenção dedicada às Medidas de Coordenação e Controle do Espaço Aéreo (MCCEA) e as Medidas de Coordenação de Apoio de Fogo (MCAF), as quais terão um caráter mais complexo.

5.4.22.6 Se houver a possibilidade e disponibilidade de emprego de aeronaves que estejam equipadas com o Sistema Olho da Águia (SOA), essas devem ser priorizadas a fim de permitir a filmagem ou transmissão em tempo real das imagens para uma Estação de Terra, proporcionando o Comando e Controle mais eficiente por parte do Escalão decisor.

5.4.22.7 O SOA, com seus sensores e apontadores lasers, proporciona à tripulação uma visualização mais nítida e detalhada do terreno e de alvos inimigos a longas distâncias, além de permitir uma maior precisão na localização, acompanhamento e identificação dessas ameaças.

5.4.22.8 Sempre que possível, deve-se empregar o Observador Aéreo na atividade de busca de alvos, a fim de que a tripulação possa dedicar atenção integral à atividade do voo propriamente dito.

APÊNDICE E - Minuta de texto para novo manual

CAPÍTULO VI

6.3 MEIOS ATUADORES

6.3.9 AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

6.3.9.1 Os meios da Av Ex poderão ser empregados durante a etapa disparar com a finalidade de se manter a observação e controle dos alvos a serem engajados, principalmente alvos sensíveis ao tempo.

6.3.9.2 A evolução da situação em que se encontram os possíveis alvos a serem engajados nesta etapa da Metodologia deverá ser reportada oportunamente pelos meios empregados da Av Ex, a fim de assessorar o processo decisório da melhor forma.

6.3.9.3 As missões de Vigilância desempenhadas pela Av Ex são as mais adequadas para que se atinjam os objetivos a que se destina esta etapa.

6.3.9.4 As missões de Vigilância podem ocorrer de forma sucessiva à uma missão de Reconhecimento.

6.3.9.5 A possibilidade da utilização de aeronaves equipadas com o Sistema Olho da Águia e a instalação de Estações de Terra, que proporcionem a tomada de decisão oportuna com a visualização em tempo real do alvo a ser engajado, acrescentam sobremaneira a qualidade e eficácia do processo desenvolvido durante a etapa disparar.

6.3.9.6 A utilização do Sistema Olho da Águia, proporciona mais segurança à aeronave e à tripulação embarcada, tendo em vista a possibilidade de se estabelecerem postos de vigilância mais distantes dos alvos, já que as câmeras e sensores instalados no sistema proporcionam uma melhor visualização, que a olho nu, dos alvos envolvidos no processo do D3A.

APÊNDICE F - Minuta de texto para novo manual

CAPÍTULO VII

7.2 MEIOS AVALIADORES

7.2.7 AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

7.2.7.1 A avaliação dos danos causados aos alvos engajados e seu entorno, assim como a efetividade do ataque, deve ser realizado prioritariamente empregando os meios da Av Ex nos mesmo moldes que na etapa disparar, em continuidade à missão de vigilância que já estava em curso.

7.2.7.2 Deve-se priorizar o emprego das aeronaves de reconhecimento e ataque e, sempre que possível, as que estejam equipadas com o Sistema Olho da Águia, pelos mesmos motivos descritos na etapa disparar.

7.2.7.3 As aeronaves de asas rotativas da Aviação do Exército, como meios avaliadores de danos, assim como a Força Aérea Componente, devem ser empregadas em última prioridade, sendo priorizados os elementos de manobra (preferencialmente vocacionados à vigilância e ao reconhecimento, inteligência e forças especiais), observadores de tiro de artilharia, GAA e SARP, nesta ordem.