

MODERNIZAÇÃO DA AERONAVE FENNEC: CARACTERÍSTICAS E DESAFIOS PARA A AVIAÇÃO DO EXÉRCITO ¹

MORDENIZATION OF THE FENNEC AIRCRAFT: FEATURES AND CHALLENGES FOR ARMY AVIATION

Douglas da Silva Arruda Xavier Cruz²

RESUMO

Este trabalho trata acerca da modernização da aeronave de reconhecimento e ataque AS350 L1 Esquilo, pioneira junto a recriação da Aviação do Exército no final da década de 1980, para o modelo Fennec AvEx. O objetivo do estudo é apresentar algumas características marcantes de atualização, as novas tecnologias tais quais o moderno painel com 3 telas de alta resolução, que é integrada com GPS, novo sistema de gerenciamento de rádio com radionavegação e rádio comunicação, piloto automático dentre diversas outras funcionalidades. O trabalho também tem por objetivo evidenciar alguns desafios que a modernização do Fennec AvEx traz consigo, como a questão da capacidade de voo por conta de seu peso e ainda o funcionamento da bateria. A relevância do estudo se faz evidente partindo do princípio que através das mudanças que a aeronave recebeu, ocorreram melhorias significativas que servem de bons exemplos para futuros projetos, ao passo que denota algumas consequências advindas desta modernização e os impactos que podem gerar para a logística militar. Esta pesquisa tem natureza básica e sua abordagem é qualitativa sobre o tema em questão. Seu método é de caráter exploratório com levantamento de informações sobre a evolução da aeronave. O procedimento do estudo é técnico bibliográfico, tendo sido utilizado a contribuição registrada de outros autores, manuais e estudos técnicos realizados por profissionais altamente capacitados de modo a fornecer o embasamento suficiente para a elucidação do assunto.

Palavras-chave: Exército Brasileiro; AvEx; aviação do exército; aeronave; helicóptero; fennec.

ABSTRACT

This work addresses the modernization of the AS350 L1 Esquilo reconnaissance and attack aircraft, a pioneer in the re-establishment of Army Aviation in the late 1980s, to the Fennec AvEx model. The aim of the study is to present some notable features of the update, such as the new technologies including the modern panel with 3 high-resolution screens integrated with GPS, a new radio management system with radionavigation and radio communication, autopilot, among various other functionalities. The work also aims to highlight some challenges that the modernization of the Fennec AvEx brings, such as the issue of flight capacity due to its weight and the functioning of the battery. The relevance of the study is evident from the principle that through the changes the aircraft received, significant improvements occurred that serve as good examples for future projects, while also noting some consequences arising from this modernization and the impacts it may have on military logistics. This research is of a basic nature and its approach is qualitative on the subject in question. Its objective is exploratory, with the gathering of information on the evolution of the aircraft. The study procedure is technical bibliographic, using the recorded contributions of other authors, manuals, and

¹ Artigo apresentado em 07 de outubro de 2024 ao Centro de Instrução de Aviação do Exército, tendo como orientador o 1º Sgt André Luiz da Silva.

² 1º Tenente do Exército Brasileiro, Aluno do Curso de Gerência de Manutenção de Aeronaves. Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx). E-mail: xavier.douglas@eb.mil.br

technical studies carried out by highly qualified professionals to provide sufficient foundation for elucidating the subject.

Keywords: Brazilian Army; AvEx; army aviation; aircraft; helicopter; fenec.

1 INTRODUÇÃO

No final da década de 1980, a Aviação do Exército foi recriada e realizou-se a aquisição de alguns modelos de aeronaves, dentre elas, 16 helicópteros HB 350 L1 - Esquilo (HA-1). Sendo recebido o primeiro deste modelo em 21 de abril de 1989 em parceria com a empresa Helibras (CAVEX, 2018). Este helicóptero, possui ampla versatilidade para empregos em operações militares como reconhecimento e ataque leve (3º BAVEX, 2016).

Com o passar dos anos, percebeu-se uma defasagem tecnológica frente às demandas do emprego amplo em missões de reconhecimento e ataque entre outros. Objetivando suprir tais carências, o Exército Brasileiro iniciou o projeto de modernização das aeronaves modelo HA-1 Esquilo (DEFESANET, 2014).

A modernização das aeronaves teve início em 2011 em contrato com a Helibras, que ficou encarregada da atualização e instalação de diversas tecnologias. Com o novo modelo, a aeronave recebeu as versões AS350 L1 e AS550 A2 Fenec AvEx (DEFESANET, 2021).

O objeto de pesquisa trata a respeito da modernização do helicóptero Fenec AvEx, e realizará levantamento do seguinte questionamento: quais são as características que a aeronave adquiriu e os desafios da consequente modernização que a Aviação do Exército enfrenta? O objetivo é apresentar as características que surgiram decorrente dessa mudança, evidenciando algumas funcionalidades e equipamentos que trouxeram vantagens para a operação de modo geral da aeronave e ainda, denotar alguns desafios da consequente modernização para a Aviação do Exército.

Este estudo se mostra relevante, pois denota as mudanças da aeronave Fenec AvEx, abordando suas melhorias significativas como bons exemplos para novos projetos no futuro e também algumas consequências advindas desta modernização que podem gerar impactos para a logística da Aviação do Exército. A importância deste trabalho pode ser reforçada tomando como base que as futuras tomadas de decisões podem ser ainda mais assertivas, de tal maneira a otimizar os estudos de novos projetos para o melhor gerenciamento de recursos, mitigando ou mesmo extinguindo o óbice da operacionalidade e garantindo a plenitude da mobilidade aérea da Força Terrestre.

Este trabalho possui natureza básica, com abordagem qualitativa, sobre as características e desafios decorrentes da modernização da aeronave Fennec AvEx. Sendo de caráter exploratório, este artigo utiliza-se de levantamento de informações sobre a evolução da aeronave em questão com o método de raciocínio lógico indutivo (SEVERINO, 2017).

2 HISTÓRICO DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

A origem da Aviação do Exército remonta à Guerra da Tríplice Aliança, quando o Duque de Caxias utilizou balões cativos para observar as linhas inimigas nas batalhas de Humaitá e Curupaiti. Após a guerra, foi criado o Serviço de Aerostação Militar, que manteve atividades com balões por mais de quatro décadas (CAVEX, 2018).

No início da década de 1910, a Aviação do Exército passou a operar com aeronaves de asa fixa adquiridas da Itália. Na mesma época, foi criada a Escola Brasileira de Aviação no Campo dos Afonsos, no Rio de Janeiro, e esses aviões foram empregados durante a Campanha do Contestado (CAVEX, 2018).

O então, Tenente Aviador Ricardo Kirk, Diretor da Escola de Aviação e Comandante do Destacamento de Aviação, faleceu nesta campanha em 1º de março de 1915 durante uma missão de reconhecimento aéreo onde hoje está localizado o município de General Carneiro-PR. Em reconhecimento pelo seu pioneirismo e inúmeros feitos, o Ten Kirk foi promovido "post mortem" ao posto de Capitão. Também por sua importância, é considerado, por todos os aviadores da Força Terrestre, como o maior herói da Aviação do Exército (CAVEX, 2018).

Imagem 1 – Cap Ricardo Kirk, Patrono da Aviação do Exército.



Fonte: CAVEX (2018).

Da Aviação Militar originou-se a Arma de Aviação do Exército, quando em 1927 passou por uma fase de reorganização e desenvolvimento, recebendo novos aviões. Sobre grande influência da vinda da Missão Militar Francesa de Aviação, a nova Arma se concretizou. No início da década de 1930, surge o Grupo Misto de Aviação, primeira unidade aérea, situada no Campo dos Afonsos, Rio de Janeiro – RJ. O Grupo Misto de Aviação obteve grande destaque durante a Revolução de 1932, combatendo os revolucionários paulistas (CAVEX, 2018).

Como consta ainda no portal do Comando de Aviação do Exército (2018), a fase inicial da Aviação do Exército foi encerrada por meio do decreto presidencial de 1941, quando foi criado o Ministério da Aeronáutica e fazendo com que somente a Força Aérea Brasileira permanecesse com estudos, serviços e trabalhos relativos à aviação nacional:

Por decreto presidencial, em 20 de janeiro de 1941, foi criado o Ministério da Aeronáutica, atribuindo-se à Força Aérea Brasileira a exclusividade da realização de estudos, serviços ou trabalhos relativos à atividade aérea nacional, extinguindo-se o Corpo de Aviação da Marinha e a Aviação Militar, encerrando, assim, a fase inicial da Aviação do Exército (CAVEX, 2018).

3 RECRIAÇÃO DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

O ressurgimento da Aviação do Exército iniciou-se por uma série de fatores. Dentre eles, destacam-se a necessidade vista pela Força Terrestre de ter hegemonia sobre a faixa inferior do espaço aéreo, principalmente após a Segunda Guerra Mundial, devido às constatações e experiências adquiridas nas operações militares, com o objetivo de explorar a mobilidade e aumentar o poder de combate (CAVEX, 2018).

O Exército Brasileiro percebeu, através de outras forças, que estabelecer uma aviação própria era fundamental se o objetivo era proporcionar flexibilidade e mobilidade à Força Terrestre, além de maior capacidade de combate (CAVEX, 2018). A missão da Aviação do Exército Brasileiro é fornecer apoio aéreo às operações terrestres, contribuindo para a mobilidade, reconhecimento, segurança e logística das tropas. Então, neste intuito:

“Buscando a modernização e a adequação da Força ao novo cenário, na década de 80, o Estado-Maior do Exército iniciou os estudos doutrinários do emprego de aeronaves de asas rotativas em proveito das forças de superfície” (CAVEX, 2018).

Imagem 2 – Canteiro de obras das novas instalações da AvEx em 1989.



Fonte: CAVEX (2018).

A Aviação do Exército foi sediada em Taubaté-SP, devido a localização estratégica no eixo Rio de Janeiro – São Paulo, e pela proximidade com indústrias e centros de pesquisa voltados para área da aviação, tais como Embraer, Helibras e Centro Técnico Aeroespacial. Suas primeiras instalações foram a Diretoria de Material de Aviação do Exército (DMAvEx) e o 1º Batalhão de Aviação do Exército (1º BAvEx) da seguinte forma:

Outro marco da implantação foi a concorrência realizada, em 1987, que culminou com a aquisição de 16 Helicópteros HB 350 L1 - Esquilo (HA-1) e 36 SA - 365 K Pantera (HM-1) do Consórcio Aeroespacia/Helibras e com a entrega, em abril de 1989, do primeiro helicóptero Esquilo ao 1º BAvEx. Após o recebimento das 52 aeronaves adquiridas e em face da reorganização da AvEx e da necessidade de mais helicópteros, por meio de um termo aditivo ao contrato com o consórcio Aeroespacia/Helibras, foi comprado um lote de 20 AS 550 A2 FENNEC (versão da Anv HA-1) (CAVEX, 2018).

Imagem 3 – Formatura de recebimento do 1º Esquilo HA-1 em 1989.



Fonte: CAVEX (2018).

Como pode-se perceber, ainda no final da década de 1980, os primeiros helicópteros Esquilos, que posteriormente foram modernizados e passaram a ser chamados Fennec AvEx, foram recebidos pelo 1º BAvEx iniciando assim a “era da aeronave de reconhecimento e ataque” no Exército, que até os dias de hoje se encontra em plena operação, amplamente utilizado pelo Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx) para formar anualmente os pilotos de aeronaves do Exército.

4 A MODERNIZAÇÃO DAS AERONAVES

A palavra “modernização” tornou-se de uso comum e frequente no âmbito Exército Brasileiro, devido à necessidade de enfrentar os novos desafios impostos pelos avanços tecnológicos diversos, que não podem ser ignorados. A modernização é um meio alternativo e solução eficiente para a Força Terrestre adequar-se e preparar-se para possíveis conflitos, sem necessariamente realizar aquisições de novos materiais de emprego militar, o que em grande parte dos casos, seria mais oneroso à Administração Pública.

Um fator relevante que contribui para uma justificativa plausível quanto a modernização, é que a Aviação do Exército está inserida dentro Portifólio Estratégico do Exército como um dos Programas Estratégicos da Força Terrestre. Conforme disponibilizado no site eletrônico do Escritório de Projetos do Exército Brasileiro (EPEX), dentre seus diversos objetivos, esse programa possui projetos que: “visam ampliar as capacidades do Sistema de Aviação do Exército e por ações complementares de infraestrutura e **modernização**, adequando-se às organizações militares e buscando estender a vida útil da frota de helicópteros” (grifo nosso). Para ratificar a ideia deste capítulo:

O Programa Estratégico do Exército Aviação do Exército tem como objetivo geral manter a Aviação do Exército como um vetor de modernidade e eficiência operacional. [...] o escopo do programa contempla o aperfeiçoamento do Sistema de Aviação do Exército, por meio da **modernização da frota existente** e da aquisição de aeronaves de ataque, a fim de contribuir com o cumprimento de missões de combate ofensivas, de reconhecimento e de segurança. (EPEX, 2023) (grifo nosso).

Neste contexto, enquadra-se também a modernização das frotas de aeronaves do Exército, tendo em vista que é de suma importância para a continuidade da capacidade operativa da Aviação.

5 A AERONAVE FENNEC AVEX

Apesar da enorme semelhança entre as versões de aeronave, há minuciosos detalhes que se divergem. Sendo assim, será feita uma breve explanação dos modelos da aeronave Esquilo e Fennec para fins de elucidação. Esquilo é a versão AS350 L1, de uso no meio civil e militar,

pioneira na composição das frotas da Aviação. Já o Fennec é a versão AS550 A2, aeronave militarizada e projetada especificamente para operações militares e que posteriormente foi adquirida pela Força. A aeronave chamada de Fennec AvEx, nada mais é do que a versão modernizada do modelo AS550 A2 Fennec e AS350 L1 Esquilo, que juntas fazem parte do programa de modernização.

Após estudos da antiga Diretoria de Material de Aviação do Exército³, iniciou-se a modernização das aeronaves Esquilo e Fennec. De acordo com o discurso do General de Brigada Anysio Luís Crespo Alves Negrão por ocasião da entrega da última aeronave modernizada, disponibilizado no site eletrônico do EPEX:

"Volto àquele ano de 2011, quando nossa frota de Esquilo somava mais de 20 anos de sucesso, contudo já começava a apresentar um aumento crescente nos custos e na sua sustentabilidade logística, bem como havia uma previsão de obsolescência de diversos equipamentos. Após estudos realizados pela própria DMAVEx, foi decidido realizar o projeto de dois helicópteros e modernização de mais de 32 aeronaves Esquilo-Fennec e que permitisse avançar a Aviação do Exército para uma grande padronização de equipamentos; atualizar tecnologicamente nossas aeronaves; aumentar os nossos níveis de segurança de voo e, o principal, oferecer novas capacidades para a Força Terrestre", acrescentou o General Negrão (EPEX, 2024).

O Fennec AvEx é um helicóptero monomotor, modernizado pela Helibras, em Itajubá – MG. Segundo informações disponibilizadas pelo Manual de Voo AS550 A2 AVEX, o helicóptero possui um grupo turbomotor da Turbomeca Arriel 1D1, que aciona um rotor principal com 3 pás e possui peso máximo de decolagem de 2250 kg, sendo possível realizar transporte com carga externa totalizando o peso máximo de 2500 kg. Seu comprimento é de 12,94m contando com a extensão máxima da pá a frente e altura de 3,34m dos esquis até a cabeça do rotor principal.

Equipado adequadamente, é capaz de desempenhar missões tais como:

- Transporte de passageiros;
- Transporte “VIP”;
- Transporte de carga interna comportando até 460kg;
- Transporte de cargas externas no gancho comportando até 750kg;
- Busca e salvamento com guincho instalado; e
- Transporte aeromédico (HELIBRAS, 2014).

³A DMAVEx (Diretoria de Material de Aviação do Exército) hoje se chama Chefia de Material de Aviação do Exército (ChMAVEx) desde 2021, conforme a Portaria nº 1091, de 18 de agosto de 2021 do Comandante do Exército.

Imagem 4 – Fenec AvEx.



Fonte: RAMOS (2016).

6 CARACTERÍSTICAS DA MODERNIZAÇÃO DO FENNEC AVEX

A aeronave Fenec AvEx, foi recebida pelo Exército trazendo uma gama de novas funcionalidades e contribuindo para aeronavegabilidade da Força. Para delimitar os tópicos, serão abordados apenas algumas novas configurações da aeronave que se destacam, tendo em vista que há muito assunto sobre a modernização que poderia ser tratado. Como características desta aeronave, destaca-se o novo sistema aviônico, cuja composição incluem:

- 6.1 A transformação do painel de instrumentos analógico para uma versão digital (glass cockpit), proporcionando informações mais completas e precisas dos parâmetros necessários ao comando do piloto, por exemplo;
- 6.2 Sistemas de radiocomunicação e radionavegação com integração do GPS; e
- 6.3 Piloto automático.

Com essa modernização, o Exército passará a contar com helicópteros de reconhecimento e ataque, atualizados tecnologicamente, com novos painéis de instrumentos; sistema de comunicações avançado e seguro; e sistemas de armas integrados com lançadores de mísseis ar-solo, lançadores de foguetes modernos, metralhadoras .50 e canhões 20mm, elevando, dessa forma, o poder de dissuasão da AvEx (GALANTE, 2010).

Ainda para melhor entendimento:

O pacote de modernização prevê a instalação de um novo sistema aviônico, compreendendo sistema glass cockpit, piloto automático dois eixos, novos rádios navegação-comunicação, compatibilização para utilização de óculos de visão noturna, banco com absorção de energia e regulação de altura, proteção balística, novos braços suporte para armamento e degrau DART (DEFESANET, 2013).

Na imagem a seguir, tem-se o modelo do antigo painel analógico, antes da modernização utilizada por mais de 20 anos, que funcionava praticamente por mostradores de ponteiros.

Imagem 5 - Painel pré-modernização da Aeronave AS 350 Esquilo.



Fonte: Adaptado de HELIBRAS, 2016 apud Silva (2020, p. 16).

6.1 GLASS COCKPIT

Após as devidas modificações, o Fennec AvEx recebeu um painel de instrumentos digital com sistema Glass Cockpit, substituindo um painel totalmente analógico, carregado de ponteiros como indicadores dos parâmetros dos diversos sistemas existentes no helicóptero. O ponto que mais chama atenção desse sistema, é a instalação de 3 telas de alta resolução, chamadas de CDU (Control Display Unit), Unidade de Controle de Display, que fornecem à tripulação diversos parâmetros da aeronave divididas principalmente os seguintes formatos: PFD (Primary Flight Display), MDF (Multi-Function Display)/EMS (Engine Monitoring System), que mostram respectivamente, parâmetros primários de voo como altitude, velocidade, atitude, dados do GPS e a tela multifunção que exibe informações do motor, como rotações por minuto (rpm), temperatura, horas de voo do motor, altitude e pressão, sendo possível ainda dividir com o mapa do GPS e suas informações, e ultrapassagens de limite de parâmetros entre diversas outras funcionalidades (HELIBRAS, 2014).

Todos esses aparelhos compõem o Sistema de Display de Voo (FDS) que fornece diversos dados conforme explica o Manual de Voo AS550 A2 AVEX:

A função primária do FDS é fornecer à tripulação dados anemobarométricos (velocidade e altitude), atitude e proa da aeronave, indicações dos parâmetros da aeronave e do motor, dados de radionavegação e dados de gerenciamento de voo. Os principais componentes do FDS incluem:

- Uma Unidade de Aquisição de Dados (ADU)
- Uma Unidade de Interface Helicóptero - VEMD (VHIU)
- Um SRU 5B: inclui os seguintes módulos de interface:
 - Um SA 15
 - Um SA 24
 - Um SR 623
 - Um SR 64
- Três Unidades de Controle de Display (CDU)
- Painel de Manutenção: inclui conectores e chaves utilizadas para atividades de manutenção em múltiplos sistemas da aeronave.
- Sistema de Instrumentos de Backup:
 - Um Instrumento Eletrônico Integrado de Standby (IESI)
 - Um indicador NR/NTL (HELIBRAS, 2014).

Ainda de acordo o Manual de Voo AS550 A2 AVEX:

A velocidade, altitude, atitude, proa, radionavegação e dados de gerenciamento de voo são exibidos em um CDU utilizando o formato PFD ou formato composto. Os parâmetros do motor e da aeronave são exibidos em uma CDU utilizando o formato EMS/MFD ou formato composto. O display padrão do EMS Página 1 inclui um painel Sistema de Alerta da Tripulação (CAS) que exibe mensagens sobre o FDS e outros sistemas da aeronave. O FDS possui interface com o GPS, DME, transponder, radioaltímetro, VOR/ILS e ADF. Os alarmes sonoros do FDS são fornecidos através do sistema de intercomunicação (ICS) (DVCS6100), que fazem parte da modificação do Sistema de Comunicação (referência Seção 9.101). O Sistema de Referência de Atitude e Direção (AHRS) e o PFD35 fornecem dados anemobarométricos, atitude e informações de direção para o FDS. Estes componentes são elementos da modificação do Sistema de Piloto Automático (referência SUP.10.121). Informações sobre as funções do piloto automático também são fornecidas à tripulação através do FDS (HELIBRAS, 2014).

Com esse novo sistema aviônico, a Aviação, através do Fennec AvEx, alcança o padrão das cabines de aeronaves modernas, proporcionando conseqüentemente uma interface de voo avançada e contribuindo para a segurança de voo.

A seguir, será mostrado a imagem do painel de instrumentos digital.

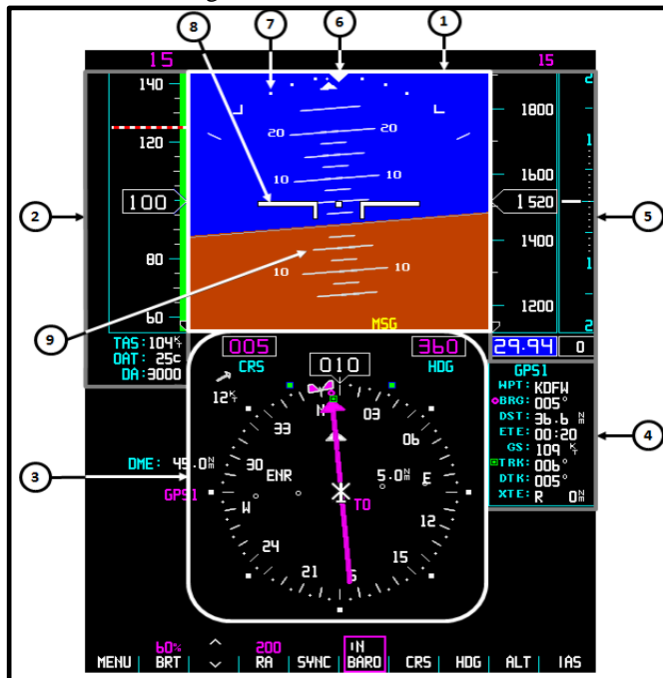
Imagem 6 – Painel de instrumentos do Fenec AvEx.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

As imagens na sequência mostram alguns detalhes da CDU no formato PFD.

Figura 1 – CDU no formato PFD.



Fonte: Adaptado de HELIBRAS (2014).

Quadro 1 – descrição da figura 1.

Item	Descrição
1	Indicador Diretor de Atitude (ADI)
2	Display de velocidade
3	Indicador de Situação Horizontal (HSI)
4	Caixa de informação do GPS
5	Display de altitude
6	Ponteiro de rolagem
7	Escala de rolagem
8	Símbolo da aeronave
9	Escala de arfagem

Fonte: Adaptado de HELIBRAS (2014).

Quanto a CDU no formato EMS/MFD, tem-se como disponibilidade dentre as diversas páginas, a que divide os parâmetros do motor com o mapa e suas definições de informações que podem ser inseridas no GPS:

Figura 2 – CDU no formato EMS/MFD, página 3.

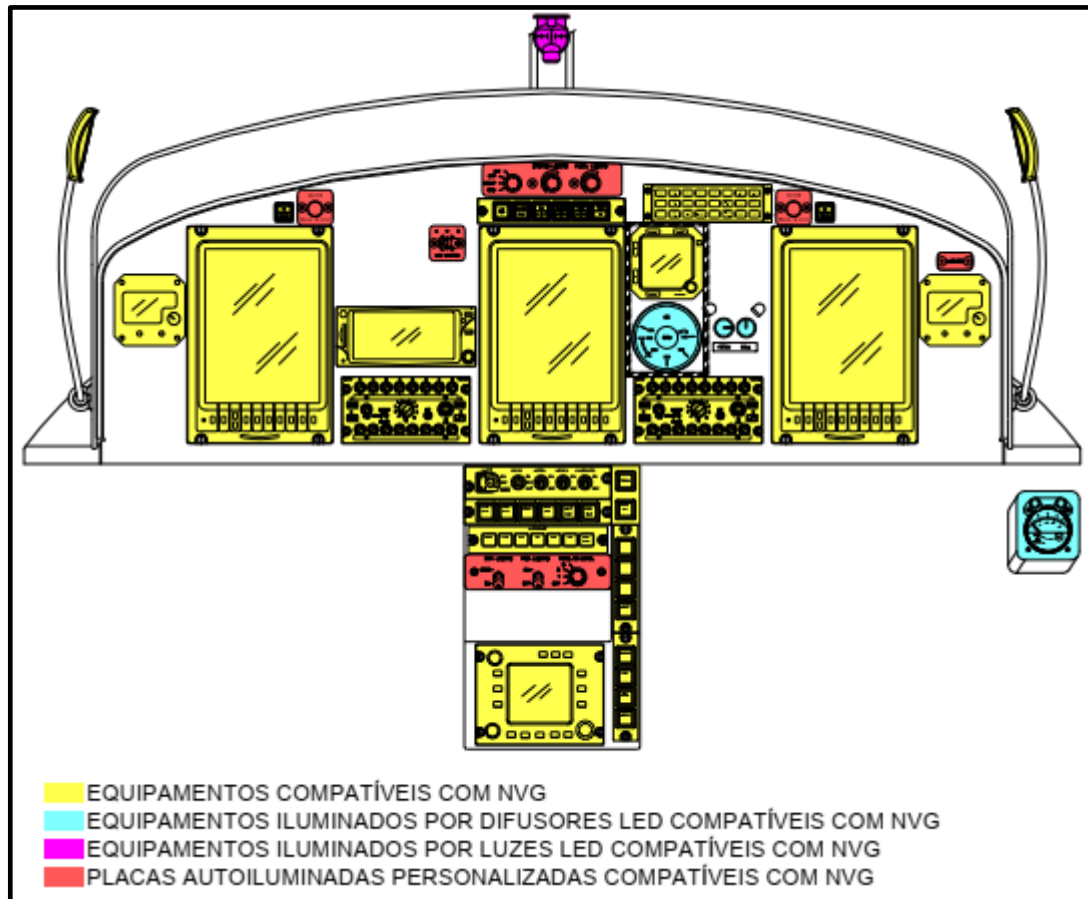
Item	Descrição
1	Informações do motor
2	Moving map
3	Caixa de informação do GPS

Fonte: HELIBRAS (2014).

Cabe ressaltar que através da nova configuração do painel de instrumentos, o Fenec AvEx recebeu a compatibilização da iluminação interna e externa, o que possibilita realizar voo com óculos de visão noturna, o chamado pela AvEx de voo OVN, dando autonomia para os operadores enxergarem e manusearem todos os instrumentos de voo, bem como permitir a

noção do visual do ambiente externo a aeronave, aumentando a capacidade operativa da aeronave ao reduzir a limitação da navegação noturna.

Figura 3 – Iluminação do painel de instrumentos.



Fonte: HELIBRAS (2014).

Outro ponto importante a ser considerado é que com tais mudanças, alguns erros que eram comuns foram praticamente extintos como por exemplo: a paralaxe, que é causada por uma leitura incorreta nos indicadores analógicos devido a posição do observador em relação ao instrumento observado.

6.2 SISTEMAS DE RADIOCOMUNICAÇÃO E RADIONAVEGAÇÃO

Os sistemas de radiocomunicação e radionavegação são habilitados pelo RMS (Radio Management System), que é o Sistema de Gerenciamento de Rádio. O sistema consiste em um controle central que está à disposição dos pilotos e permite a comunicação em VHF, V/UHF e HF. Esse sistema proporciona a capacidade dos pilotos estabelecerem comunicação em mais de um canal simultaneamente, seja com o controle, outra aeronave, equipe no solo ou outro elemento que for necessário. Para a navegação o sistema compreende o NAV-4000 com sinais

VOR/LOC, ADF entre outros, e DME-4000 que informa a distância do helicóptero a um auxílio rádio em solo, que permitem navegações mais precisas e confiáveis (HELIBRAS, 2014).

6.3 PILOTO AUTOMÁTICO

Outro sistema que vale destaque por trazer vantagem para a modernização do Fennec AvEx, é o Sistema de Piloto Automático. De acordo com a descrição do Manual de Voo:

O Piloto Automático (P.A) é um sistema de controle de voo automático de dois eixos que permite a manutenção da atitude em rolagem e arfagem, a pilotagem transparente, um Sistema de Aumento da Estabilidade (SAS) em tempo integral e um sistema de Trim automático. Permite o acoplamento dos modos superiores em altitude ou velocidade por meio do eixo longitudinal. Além disso, permite a manutenção de proa e tracking GPS através do eixo lateral (HELIBRAS, 2014).

O modo de pilotagem da aeronave não modernizada era totalmente manual e dependente da atenção total dos pilotos. Com a modernização, o Fennec AvEx conta com o sistema de piloto automático, que tira a sobrecarga de trabalho dos pilotos quanto à condução propriamente dita, tendo a possibilidade de configurar a aeronave para seguir um destino planejado e realizar mudanças de atitude de acordo com os comandos que o piloto impõe. A tripulação consegue assim, executar melhor as tarefas necessárias com maior atenção e conseqüentemente com mais eficiência e segurança de voo.

7 DESAFIOS DA MODERNIZAÇÃO

Serão apresentados alguns desafios que a modernização evidenciou para a Aviação do Exército e que devem ser levados em consideração. A aeronave não modernizada possuía um painel analógico que não demandava de uma grande estrutura, pois utilizava cablagens e componentes elétricos mais simples para que pudesse ser operado, e isso a deixava mais leve, permitindo uma boa capacidade de carga, guardada as devidas proporções e finalidade de operação.

Já o Fennec AvEx, devido às novas tecnologias embarcadas, com cabagens mais complexas e componentes elétricos e eletrônicos adicionais, fez a aeronave ganhar peso. Para manter a capacidade de transportar sua tripulação, estar equipada com um sistema de armas ou o que for preciso para a missão, é necessário reduzir a quantidade de combustível, resultando em uma compensação de esforços, o que, conseqüentemente, reduz a autonomia de voo. Esta é uma das medidas adotadas, tendo em vista que o grupo turbomotor não foi alterado durante a modernização, mantendo a mesma potência para realizar o voo em uma aeronave com aumento de peso.

Outro fator a se levar em consideração, é que devido a toda eletrônica e demanda de energia que o painel de instrumentos necessita, a bateria elétrica da aeronave tem a sua vida útil reduzida: durante os testes previstos em manual antes do voo, é necessário que o painel seja energizado para a realização de check lists, porém o motor não está acionado para realizar a recarregar a bateria. Quando o piloto executa a partida, dependendo de seu estado, a bateria pode não ter energia suficiente para fazer com que o arranque-gerador acione o motor uma vez que a bateria já começou a descarregar a partir do momento da manutenção pré-voo e não tenha outra fonte de energia fazendo a reposição de carga (SILVA, 2020, p.17).

O relatório de estudos realizados pelo Grupo de Ensaio e Avaliações do Comando de Aviação do Exército (GEA-2019-RA-15) em 2019, sobre a bateria da aeronave AS550 A2 Fennec AvEx, mostra que uma bateria com tensão de 23V ou menos já não é o suficiente para efetuar a partida do motor, visto que a tensão nominal da bateria é de 24V. Uma alternativa que tem sido adotada para dirimir essa deficiência, é o uso de fonte externa para realizar as inspeções necessárias e para dar partida sempre que a aeronave estiver em sede, de modo a preservar a bateria.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um primeiro momento, este trabalho buscou mostrar o histórico da Aviação bem como os motivos da sua recriação evidenciando sua missão que é proporcionar aeromobilidade para a tropa terrestre e as primeiras aquisições de aeronaves que o Exército recebeu.

Na sequência, foi tratado sobre o assunto modernização na esfera da Aviação, explorando que é interesse do Exército e que está inserido nos objetivos do Programa Estratégico no Portifólio Estratégico da Força. Na sequência, ocorreu uma breve apresentação do Fennec AvEx, abordando ainda que há diferença dos modelos e versões da aeronave e trazendo alguns dados técnicos e suas especificidades.

Foram definidas algumas novas características advindas da modernização, como painel digital, GPS, sistema de gerenciamento de rádio com radionavegação e radiocomunicação e compatibilização para voo OVN e piloto automático, fazendo perceber o incremento de operacionalidade e praticidade para o helicóptero.

Decorrentes da modernização, foram explorados desafios que a Aviação enfrenta diariamente, como ter que gerenciar o peso do Fennec AvEx devido à tecnologia embarcada e ainda sobre a capacidade da bateria elétrica que necessita de cuidados especiais para que não gere ônus durante a partida do turbomotor. Foi mostrado ainda, que existem estudos bem

detalhados pelo Grupo de Ensaios e Avaliações da Aviação do Exército, no intuito de fornecer soluções viáveis para tais desafios e assessorar o Comando de Aviação do Exército.

Fica evidente que, realizar adestramentos, aquisições de novos materiais, modernizações ou repotencializações, são fatores essenciais para o Exército ampliar suas capacidades e estar apto a fazer frente as ameaças à defesa da pátria e soberania nacional ou quando as circunstâncias exigirem. Para a Aviação do Exército não é diferente, certamente a modernização da aeronave Fennec AvEx representa um passo significativo que gera impacto positivo para toda a Força, entregando mais mobilidade, flexibilidade e poder de combate para as operações terrestres.

Por meio da modernização do Fennec AvEx, ganha-se sobrevida através da alta tecnologia aplicada, aumentando expressivamente as possibilidades de operação da aeronave. Apesar dos desafios existentes, o Comando de Aviação do Exército, através de suas organizações militares, mantém constantes estudos e esforços, permanecem atentos às necessidades da Aviação e da Instituição como um todo, e incansavelmente buscam soluções para manter o nível de operacionalidade da frota Fennec AvEx no mais alto índice.

Sendo assim, pode-se considerar que este trabalho atingiu seus objetivos apresentando algumas características e desafios decorrentes da modernização. Portanto, sugere-se a sua utilização como reforço para outros estudos, visando a melhoria de processos para projetos futuros tanto de aquisição como de modernização, modificação, reconstrução ou repotencialização dos materiais de emprego militar da Aviação do Exército.

REFERÊNCIAS

3º BATALHÃO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO (3ºBAvEx). **Aeronaves**. Disponível em: <https://3bavex.eb.mil.br/aeronaves>. Acesso em: 10/06/2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Referências: elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6024**: Informações e documentação - numeração progressiva das seções de um documento - Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: Informação e documentação: Apresentação de citações em documentos. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15287**: Informações e documentação - Projeto de Pesquisa - Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

COMANDO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO (CAvEx), Grupo de Ensaios e Avaliações, **Bateria da Aeronave AS550 A2 Fennec AvEx**, Taubaté, São Paulo, 15/10/2019.

COMANDO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO (CAvEx). **Histórico**. Disponível em: https://cavex.eb.mil.br/index.php?option=com_content&view=article&layout=edit&id=97&Itemid=112. Acesso em 10/06/2024.

DEFESANET. **Definida as configurações dos helicópteros Fennec do Exército**. Disponível em: https://www.defesanet.com.br/terrestre/definidas-as-configuracoes-de-modernizacao-dos-helicopteros-fennec-do-exercito/#google_vignette/. Acesso em: 10/06/2024.

DEFESANET. **Exército Brasileiro recebe o último helicóptero Fennec modernizado pela Helibras**. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/terrestre/exercito-recebida-helibras-a-ultima-das-34-aeronaves-fennec-totalmente-modernizadas/>. Acesso em: 10/06/2024.

DEFESANET. **Modernização dos helicópteros Esquilo/Fennec, a visão de um aviador**. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/terrestre/modernizacao-dos-helicopterosesquilo-fennec-%C2%96-a-visao-de-um-aviador/>. Acesso em: 10/06/2024.

ESCRITÓRIO DE PROJETOS DO EXÉRCITO (EPEX). **AVIAÇÃO DO EXÉRCITO: Braço Forte nas ações de combate e a Mão Amiga nas tarefas de ajuda humanitária e apoio à população**. Disponível em: <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/aviacao>. Acesso em: 24/09/2024.

ESCRITÓRIO DE PROJETOS DO EXÉRCITO (EPEX). **Exército recebe da Helibras a última das 34 aeronaves Fennec, totalmente modernizadas**. Disponível em: <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/ultimas-noticias/2045-exercito-recebe-da-helibras-a-ultima-das-34-aeronaves-fennec-totalmente-modernizadas>. Acesso em: 24/09/2024.

GALANTE, Alexandre. **Modernização dos Esquilo/Fennec da AvEx**. Disponível em: <https://www.forte.jor.br/2010/10/14/modernizacao-dos-esquilofennec-da-avex/>. Acesso em:

29/07/2024.

HELIBRAS, **Manual de Voo da Aeronave AS550A2 “Fennec” AvEx. 2016.** Itajubá, Minas Gerais.

HELIBRAS, **Manual de Voo da Aeronave AS550A2 AvEx. 2014.** Itajubá, Minas Gerais.

SEVERINO, A. Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico.** 24a Ed. São Paulo-SP. Editora Cortez, 2017.

SPOTTER. **Helibras (Eurocopter) HA-1A Fennec. Imagem da internet.** Disponível em: http://www.spotter.com.br/esquadros/1bavex_03.htm. Acesso em: 24/09/2024.

SILVA, Kenety Henrique Amelio Costa Lucas. **Estudo da modernização elétrica da aeronave AS550 AvEx Esquilo.** Orientador: Prof. Dr. Antonio Faria Neto. 2020. 37 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Elétrica, Faculdade de Educação, Universidade de Taubaté, Taubaté - SP, 2020.