



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Cap MB THARICK OLIVEIRA DE ABREU

**GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE REPARÁVEIS NA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO,
COM ENFOQUE NA OFICINA DE PÁS DO BATALHÃO DE MANUTENÇÃO E
SUPRIMENTO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO**

Rio de Janeiro

2023



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Cap MB THARICK OLIVEIRA DE ABREU

GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE REPARÁVEIS NA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO, COM ENFOQUE NA OFICINA DE PÁS DO BATALHÃO DE MANUTENÇÃO E SUPRIMENTO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

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

Orientador: Cap Int Marcelo Pereira de Mendonça

Rio de Janeiro

2023

Cap MB THARICK OLIVEIRA DE ABREU

**GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE REPARÁVEIS NA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO,
COM ENFOQUE NA OFICINA DE PÁS DO BATALHÃO DE MANUTENÇÃO E
SUPRIMENTO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO**

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

Aprovado em ____/____/____

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

MARCELO PEREIRA DE MENDONÇA – Cap
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército
Presidente

MAURICIO BERTOLINO RODRIGUES FILHO – Maj
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército
Membro

RODRIGO SOARES BEZERRA – Maj
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército
Membro

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por tudo o que fez e faz em minha vida e por me permitir concluir este Trabalho de Conclusão de Curso.

Agradeço a minha família, principalmente minha esposa Gabrielle e filha Luísa, por todo apoio e suporte que me deram.

Agradeço aos amigos da Oficina de Pás do B Mnt Sup Av Ex, pelo auxílio, atenção e ajuda que me proporcionaram durante toda a execução da pesquisa, sem o qual não seria possível concluir este trabalho.

RESUMO

Este trabalho teve a finalidade de apresentar o ciclo de manutenção dos itens de suprimento reparáveis da Aviação do Exército, com enfoque na Oficina de Pás do Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército e nas manutenções realizadas por esta Oficina. Dentro desta linha de pesquisa, buscou-se apresentar o trabalho realizado na Oficina de pás, os tipos de manutenção, e a organização e composição desta Oficina. Após criar a base de conhecimento sobre as atividades da Oficina de Pás, este trabalho teve, ainda, como objetivo mostrar a economia que esta Oficina trouxe para a Aviação do Exército e, conseqüentemente, para o Exército Brasileiro, ao realizar as manutenções de Pás do Rotor Principal e Rotor de Cauda das aeronaves da frota HA-1 Fennec, em detrimento destas manutenções serem realizadas em empresa autorizada no Brasil ou exterior. Além dos valores economizados, buscou-se comparar o período de tempo em que uma pá fica em manutenção na Oficina de pás, com o período de tempo em que este mesmo item permanece em manutenção em uma empresa Homologada no Brasil ou no exterior. Tudo isso, concluindo sobre o impacto dessas manutenções na disponibilidade das aeronaves da frota HA-1 Fennec, bem como na operacionalidade da Aviação do Exército.

Palavras-chave: Oficina de Pás, Suprimentos Reparáveis, Pás do Rotor Principal, Pás do Rotor de Cauda, Aeronave, HA-1 Fennec.

ABSTRACT

This work aimed to present the maintenance cycle of repairable supply items in the Army Aviation, with a focus on the Blades Workshop of the Army Aviation Maintenance and Supply Battalion and the maintenance performed by this Workshop. Within this research scope, we sought to present the work carried out in the Blades Workshop, the types of maintenance performed, and the organization and composition of this Workshop. After establishing a knowledge base on the activities of the Blades Workshop, this work also aimed to demonstrate the cost savings that this Workshop brought to the Army Aviation and consequently to the Brazilian Army by conducting maintenance on the Main Rotor Blades and Tail Rotor Blades of the HA-1 Fennec fleet, instead of having these maintenance tasks performed by an authorized company in Brazil or abroad. In addition to the cost savings, we sought to compare the time period during which a blade remains under maintenance in the Blades Workshop with the time period during which the same item undergoes maintenance in an approved company in Brazil or abroad. All of this aims to conclude on the impact of these maintenance tasks on the availability of the HA-1 Fennec fleet aircraft, as well as on the operational capabilities of the Army Aviation.

Keywords: Blades Workshop, Repairable Supplies, Main Rotor Blades, Tail Rotor Blades, Aircraft, HA-1 Fennec.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Visão geral da organização da Av Ex	17
Figura 2- Organograma do B Mnt Sup Av Ex.....	18
Figura 3- Organograma da Companhia de Manutenção de Aviação	19
Figura 4- Cartão de Trabalho do Manual de Reparos	27
Figura 5- Processo de manutenção realizado pela Oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex	27
Figura 6- Pás das aeronaves HA-1 Fennec e AS 365 K2 Pantera mantidas	28
Figura 7- Distribuição dos Manuais de aviação por categoria	29
Figura 8- Índice do Manual de Manutenção de Helicóptero	30
Figura 9- Identificação de suprimento no SISSUPRI.....	31
Figura 10- Funil da razão Tempo Total x Tempo Disponível.....	38
Figura 11- Relação de Reparos de pás do RP	45
Figura 12- Combinação de reparos nas pás do RP	45
Figura 13- Locais de realização das intervenções nas pás do RP	46
Figura 14- Relação de reparo de pás do RC.....	46
Figura 15- Locais de realização das intervenções nas pás do RC.....	47
Figura 16- Tempo de manutenção nas pás do RP na oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex.....	50
Figura 17- Tempo de manutenção nas pás do RP na oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex.....	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Distribuição e organização das atividades relativas à manutenção22

LISTA DE FLUXOGRAMAS

Fluxograma 1- Fluxo interno de reparáveis do B Mnt Sup Av Ex.....	34
Fluxograma 2- Fluxo externo de reparáveis.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Valres de uma pá do RP e RC	45
Tabela 2- Capacidade Oficina de Pás da Helibras para manutenção de pás RP	47
Tabela 3- Capacidade Oficina de Pás da Helibras para manutenção de pás RC	48
Tabela 4- Valor de 1 H/H para cada inspeção pá RP.....	48
Tabela 5- Valor de 1 H/H para cada inspeção pá RC	48
Tabela 6- Quantidade de H/H dispendido nas inspeções em pás RP nos últimos 4 anos	49
Tabela 7- Quantidade de H/H dispendido nas inspeções em pás RC nos últimos 4 anos	49
Tabela 8- Valores economizados pela oficina de pás B Mnt Sup Av Ex nos últimos 4 (quatro) anos	50

LISTA DE ABREVIATURAS

1º BAvEx	1º Batalhão de Aviação do Exército
Av Ex	Aviação do Exército
Bda Av Ex	Brigada de Aviação do Exército
B Mnt	Batalhão de Manutenção
B Mnt Sup Av Ex	Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército
CAvEx	Comando de Aviação do Exército
Cia Mnt Av	Companhia de Manutenção de Aviação
Cia Sup	Companhia de Suprimento
Cmt Pel Mnt	Comandante do Pelotão de Manutenção
COMFIMA	Comissão de Fiscalização de Material de Aviação-Brasil
DMAvEx	Diretoria de Material de Aviação do Exército
EMS	Esquadrilha de Manutenção e Suprimento
GMM	Guia de Movimentação de Material
InAvEx	Instrução de Aviação do Exército
MPN	Manufacturer Part Number
Mnt	Manutenção
NARMAvEx	Normas Administrativas Referentes ao material de Aviação do Exército
NSN	Nato Serial Number
OM	Organização Militar
OM Av Ex	Organização Militar de Aviação do Exército
OS	Ordem de Serviço
Pel Mnt Anv	Pelotão de Manutenção de Aeronave
PN	Part Number
RC	Rotor de Cauda
RP	Rotor Principal
Sgt	Sargento
SISAVEX	Sistemas Integrados da Aviação do Exército
SISCOFIS	Sistema de Controle Físico
SISMANUT	Sistema de Manutenção

SISSUPRI	Sistema de Suprimento
SN	Serial Number
SU	Subunidade
SU Cmdo Ap	Subunidade de Comando e Apoio
Sup	Suprimento

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 PROBLEMA	11
1.1.1 Antecedentes do Problema	11
1.1.2 Formulação do Problema	12
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1 Objetivo Geral	13
1.2.2 Objetivos Específicos	14
1.3 QUESTÕES DE ESTUDO.....	14
1.4 JUSTIFICATIVA	15
2. REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1 A AVIAÇÃO DO EXÉRCITO	17
2.2 O BATALHÃO DE MANUTENÇÃO E SUPRIMENTO E AVIAÇÃO DO EXÉRCITO	18
2.2.1 Companhia de Manutenção de Aviação	18
2.2.2 Oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex	19
2.3 MANUTENÇÃO NA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO	20
2.3.1 Os Tipos de Manutenção	24
2.4 SUPRIMENTO	30
2.4.1 Suprimento de aviação	31
2.4.2 Suprimentos reparáveis	32
2.4.3 Ciclo dos reparáveis	32
2.5 ÍNDICES DE COMPARAÇÃO	35
2.5.1 Custo de aquisição de uma pá nova	36
2.5.2 Variável custo de manutenção	36
2.5.2.1 Custo de manutenção das pás RP e RC na empresa Helibras	36
2.5.3 Variável tempo de manutenção	37
3. METODOLOGIA	40
3.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO	40
3.2 AMOSTRA.....	41
3.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	41
3.4 PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DA LITERATURA	42

3.5 INSTRUMENTOS.....	43
3.6 ANÁLISE DOS DADOS.....	43
4. RESULTADOS.....	44
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	51
5.1. ANÁLISE DO CUSTO DE MANUTENÇÃO	52
5.2. ANÁLISE DO FATOR TEMPO DE MANUTENÇÃO.....	53
6. CONCLUSÃO	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
APÊNDICE A- QUESTIONÁRIOS	59

1. INTRODUÇÃO

Manutenção é a combinação de ações técnicas, administrativas e de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um equipamento em condições de desempenhar, eficazmente, as funções para as quais foi projetado (BRASIL, 2009, p. 8-1).

Na Aviação do Exército (Av Ex) existe um elevado número de aeronaves e, portanto, há uma grande necessidade de manutenção com elevada qualidade, já que são mais de 90 aeronaves e uma média anual de mais de 10 mil horas de voo. Com toda essa demanda de manutenção é essencial que a gestão e execução desta importante atividade seja feita com excelência, de maneira que a operacionalidade das Frotas de aeronaves da Av Ex seja constantemente mantida.

Dentre os diversos componentes das aeronaves, estão os conjuntos reparáveis que para Igawa (2006) são conjuntos constituídos de outras peças, economicamente reparáveis e que na sua operação normal são continuamente reabilitados à sua total condição de operacionalidade, por um período menor que a vida da aeronave.

Segundo Cadinele (2015, p. 13):

Trata-se de um equipamento com função lógica própria, podendo ser uma única peça ou um conjunto composto por subsistemas internos. Em efeito, o que o diferencia dos outros componentes é sua capacidade de passar por manutenção e voltar para a cadeia de suprimento. As pás do Rotor Principal (RP) e do Rotor de Cauda (RC), que serão objetos do nosso estudo, são exemplos de itens reparáveis (Cadinele, 2015, p. 13).

Neste cenário, a oficina de pás do Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército (B Mnt Sup Av Ex), é um importante vetor na manutenção realizada por esta OM Av Ex, já que é responsável por realizar, integralmente, os diversos tipos e níveis de manutenções nas pás do RP e RC de todas as Frotas de aeronaves da Av Ex.

O tempo de ciclo, desde o momento em que uma falha foi detectada até o momento em que o item retorna ao estoque, afetam adversamente a prontidão de esquadrões de helicóptero (CASAGRANDE, 2000, p. 11-12, “tradução nossa”).

Por isso, é de extrema importância a correta gestão do ciclo destes itens reparáveis, desde a detecção de uma avaria e posterior abertura de Ordem de Serviço

(OS), passando pela correta retirada da aeronave, estocagem, transporte até o B Mnt Sup Av Ex e chegando, por fim, até a oficina de pás onde a manutenção é feita, colocando o item novamente na cadeia de suprimento, estando em condições de ser instalado na aeronave. Tudo isso, feito em tempo hábil visando manter a operacionalidade e a elevada disponibilidade da Frota de Helicópteros da Av Ex.

Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo apresentar dados referentes a fatores como custo e tempo de manutenção referente à esta atividade realizada pela oficina de pás do B Mnt Sup Av ex, relacionando com o custo de aquisição de novas pás, bem como o tempo de entrega destes itens de suprimento quando adquiridas diretamente da empresa fornecedora; o custo de manutenção e o tempo que leva a realização da manutenção em empresa homologada no Brasil ou exterior, concluindo, assim sobre o impacto gerado na disponibilidade dos Helicópteros da Aviação do Exército, bem como sua operacionalidade.

1.1 PROBLEMA

Desde a recriação da Aviação do Exército até os dias atuais, houve um elevado crescimento da frota de Helicópteros da Av Ex e com a nova dinâmica no emprego e o aumento das frotas e das capacidades da Av Ex, ocorreu, conseqüentemente, o aumento da demanda de manutenção das aeronaves. Com isso, foi necessário que a Av Ex implantasse melhorias no processo de gestão da manutenção dos helicópteros, buscando reduzir custos e o tempo em que um componente permanecia em manutenção, sem afetar a segurança de voo.

1.1.1 Antecedentes do Problema

Investir na infraestrutura das seções de manutenção e na especialização dos seus recursos humanos se torna cada vez mais imprescindível para atender a elevada

demanda de manutenção sem depender, em grande parte das intervenções, de empresa homologada no país, ou no exterior.

A necessidade de especialização dos recursos humanos e a melhoria da infraestrutura das seções de manutenção, visam agilizar o processo da manutenção dos helicópteros, já que eliminam etapas do processo de manutenção como o envio do item a ser mantido, para uma empresa no Brasil ou no exterior, sendo possível reduzir o tempo em que o componente fica indisponível, bem como o custo de manutenção, tudo com a finalidade manter elevada a operacionalidade e poder de combate da Av Ex.

Como as aeronaves que compõem a frota da Aviação, são, em sua maioria, de origem Francesa, alguns níveis de manutenção necessitavam que esta atividade fosse realizada em empresa homologada no Brasil ou no exterior, neste último caso o item era enviado para a França onde a intervenção era feita e todo esse processo impacta fortemente na disponibilidade e operacionalidade da AvEx, já que leva bastante tempo até enviar para a empresa e receber o item com a manutenção feita, bem como os custos de envio e manutenção.

Dentre os diversos itens que têm que ser enviados para manutenção estão as pás do Rotor Principal (RP) e Rotor de Cauda (RC) das aeronaves, que são itens que demandam pessoal especializado e infraestrutura adaptada e preparada para realização de tais intervenções. Por se tratar de componentes grandes e manutenções complexas, o custo de envio e manutenção destes itens são elevados e o tempo que permanecem indisponíveis, em manutenção, é longo quando realizada em empresa no Brasil, e este tempo aumenta quando enviado para empresa no exterior.

Diante disso, houve a necessidade da especialização dos militares que compõem a oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex, bem como a adaptação de sua estrutura física, visando tornar a Seção homologada e apta a realizar manutenções mais complexas, com a finalidade de diminuir a dependência de se realizar as manutenções destes itens em empresa autorizada no País ou no exterior, buscando, assim, diminuir o tempo em que os itens reparáveis permaneceriam em manutenção, e os elevados custos.

1.1.2 Formulação do Problema

Levando em consideração que uma manutenção de qualidade feita no menor tempo possível, sem afetar a segurança de voo, impacta positivamente na operacionalidade e poder de combate da Av Ex, desenvolveu-se o problema de pesquisa que se segue: Utilizando como variáveis o tempo de manutenção dos itens reparáveis Pás do Rotor Principal (RP) e Rotor de Cauda (RC) das aeronaves so modelo HA-1 Fennec, realizada pela oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex nos anos de 2019, 2020, 2021 e 2022, e o custo que envolve a manutenção destes itens, é possível afirmar que a realização da manutenção destes itens de suprimentos reparáveis na oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex gera economia de tempo e custo para a Av Ex, impactando positivamente na disponibilidade das aeronaves HA-1 Fennec?

1.2 OBJETIVOS

O presente trabalho tem o objetivo de analisar o ciclo de itens reparáveis da Av Ex, especificamente os que têm sua manutenção feita na Oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex, buscando comparar a estimativa de tempo e custo de manutenção desses itens na Oficina de pás com a manutenção em empresa no Brasil ou exterior, concluindo sobre a influência na disponibilidade e operacionalidade das aeronaves da frota HA-1 Fennec.

1.2.1 Objetivo Geral

Realizar uma análise do ciclo de itens reparáveis, especificamente Pás do Rotor Principal (RP) e Rotor de Cauda (RC), que têm sua manutenção feita na oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex e determinar a relação entre fatores como tempo e custo de manutenção destes itens quando mantidos na oficina de pás do B Mnt Sup Av

Ex e em empresa no Brasil ou exterior, bem como o impacto sobre a disponibilidade das aeronaves da frota HA-1 Fennec.

1.2.2 Objetivos Específicos

Com a finalidade de atingir o objetivo proposto, foram levantados os seguintes objetivos específicos:

- a) Descrever como funciona o ciclo de reparáveis (processo), com enfoque nas pás do rotor principal (RP) e rotor de cauda (RC);
- b) Descrever a composição e especialização dos recursos humanos que integram a oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex;
- c) Descrever os tipos de manutenção de aeronaves;
- d) Descrever os tipos e níveis de manutenção aplicadas nas pás RP e RC;
- e) Apresentar a média do tempo de manutenção das pás do RP e RC da frota HA-1 Fennec, bem como o custo estimado;
- f) Apresentar o registro dos custos e tempo de manutenção das pás do RP e RC que foram enviadas para manutenção em empresa no Brasil ou exterior;
- g) Apresentar o custo de aquisição de pás RP e RC novas e quanto tempo leva para chegar e estar em condições de serem instaladas nas aeronaves;
- h) Estabelecer uma razão entre custo/tempo de manutenção realizada na oficina de pás, em empresa no Brasil ou exterior e custo/tempo de aquisição de novas Pás de RP e/ou RC.

1.3 QUESTÕES DE ESTUDO

Para atingir o objetivo proposto e, de acordo com a situação-problema descrita anteriormente, foram levantadas as seguintes questões de estudo:

- a) Como se dá o ciclo dos reparáveis, com enfoque no ciclo de manutenção das pás do Rotor Principal e Rotor de Cauda?

- b) Como é composta a oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex?
- c) Como constatar se os militares da oficina de pás estão habilitados a realizarem as manutenções nas pás do RP e RC?
- d) Quais são os tipos de manutenção de aeronaves?
- e) Quais os tipos de manutenções realizadas pela oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex?
- f) Qual a quantidade de pás RP e RC foram mantidas nos últimos 4 anos?
- g) Quantos homem-hora (H/H) de manutenção cada tipo de pá exige em média por manutenção?
- h) Qual a média de tempo gasto nas diversas manutenções que a oficina de pás realiza?
- i) Houve economia na manutenção realizada pela oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex, em relação à manutenção realizada em empresa no Brasil ou exterior?

1.4 JUSTIFICATIVA

A operacionalidade das frotas de helicópteros da Av Ex é totalmente dependente de uma manutenção de qualidade, feita no menor tempo possível, sem afetar a segurança de voo. Assim, a crescente demanda do emprego das aeronaves da Av Ex em missões de combate, apoio ao combate e apoio logístico, eleva, conseqüentemente, a demanda de manutenção das frotas. Com isso, uma excelente gestão dos processos de manutenção dos itens reparáveis, visando deixar a maior quantidade de itens disponíveis, em condições de serem instalados nas aeronaves, se torna cada vez mais importante.

Nesse contexto, o investimento em melhorias das estruturas de manutenção e no aumento das capacidades de manutenção dos recursos humanos é imprescindível para elevar o nível das manutenções, bem como reduzir custos e tempo em que os itens reparáveis permanecem em manutenção. Tudo isso, dentro das normas e orientações da segurança de voo, para que os recursos humanos e materiais sejam sempre preservados e as manutenções sejam feitas sempre com elevado nível de segurança e confiabilidade.

A implementação dessas melhorias contínuas na gestão da manutenção de itens reparáveis é muito importante para garantir a operacionalidade da AvEx, ademais vai de encontro ao que consta no Plano Estratégico do Exército (PEEx) 2020-2023 (BRASIL, 2020a), no Objetivo Estratégico do Exército 1 (OEE – 1) – “Contribuir com a Dissuasão Extrarregional”, na Estratégia “1.2 – Ampliação da mobilidade e elasticidade da Força”, onde está a Ação Estratégica “1.2.2 Estruturar a Aviação do Exército”.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

Em 1986, o Exército Brasileiro recriou sua aviação, dotada de aeronaves de asa rotativa de reconhecimento/ataque e de manobra, sob o comando operacional do Comando de Aviação do Exército, sediado em Taubaté-SP (Barbosa, 2018, p. 1).

Segundo o Manual EB20-MC-10.214 Vetores Aéreos da Força Terrestres (2014b, 3-9):

A missão precípua da Av Ex é prestar aeromobilidade orgânica à Força Terrestre. Nesse contexto, cumpre missões de combate, apoio ao combate e apoio logístico, executando tarefas que integram todas as Funções de Combate, com seus próprios meios ou compondo uma Força-Tarefa Aeromóvel (BRASIL, 2014b).

A Av Ex é organizada de forma racional, flexível e capaz de evoluir para atender – com o mínimo de adaptações e oportunidade – às situações de emprego que se configurem em tempo de paz, crise ou conflito armado, em diferentes áreas e cenários. (BRASIL, 2014b, p. 3-4).

A Figura 1 evidencia a atual organização da Av Ex:

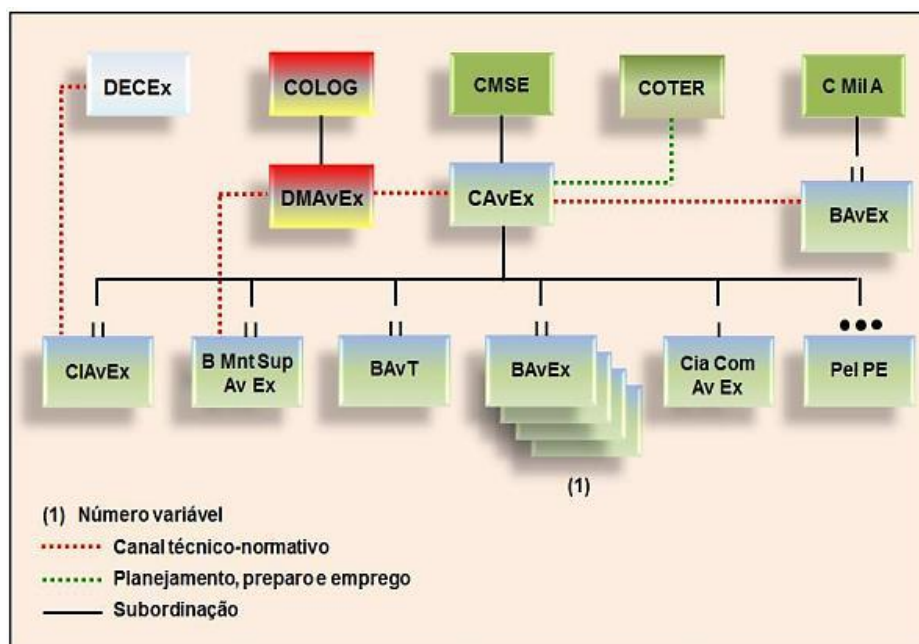


Figura 1 - Visão geral da organização da Av Ex.
Fonte: Brasil (2014, p. 3-5).

2.2 O BATALHÃO DE MANUTENÇÃO E SUPRIMENTO E AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

O B Mnt Sup Av Ex tem por missão proporcionar apoio logístico nas funções de manutenção, suprimento, salvamento e transporte na área específica da logística de aviação, às unidades da Bda Av Ex (BRASIL, 2009, p. 2-1).

O B Mnt Sup Av Ex é composto por uma Companhia de Comando e Apoio, uma Companhia Leve de Manutenção de Aviação, uma Companhia de Manutenção de Aviação e uma Companhia de Suprimento e de Transporte de Aviação (BRASIL, 2009, p. 2-2).

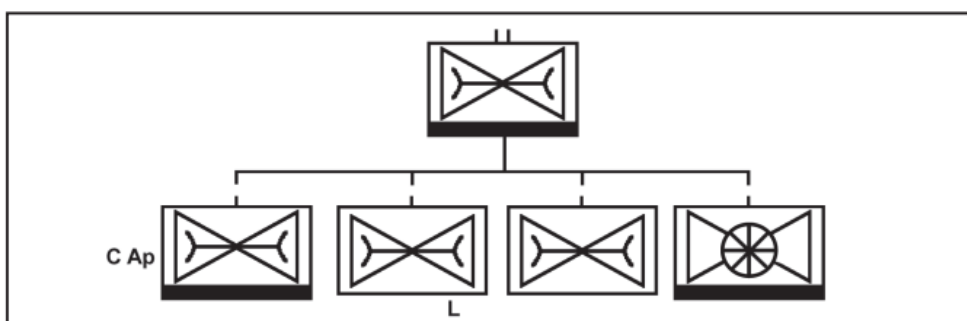


Figura 2 – Organograma do B Mnt Sup Av Ex
Fonte: Brasil (2009, p. 2-2)

2.2.1 Companhia de Manutenção de Aviação

Segundo o manual C 1-21 O Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército (2009, p. 2-7), as missões da Companhia de Manutenção de Aviação (Cia Mnt Av) são:

- (1) Proporcionar apoio de manutenção de 2º escalão de aeronaves e a prestação de assistência técnica e informações técnicas de manutenção.
- (2) Complementar a manutenção de 1º escalão das unidades aéreas, em situações específicas, quando determinado pelo Cmt Btl (BRASIL, 2009, p. 2-7).

A Cia Mnt Av estrutura-se em um comando e seção de comando e três pelotões de manutenção de aeronaves. (BRASIL, 2009, p. 2-8).

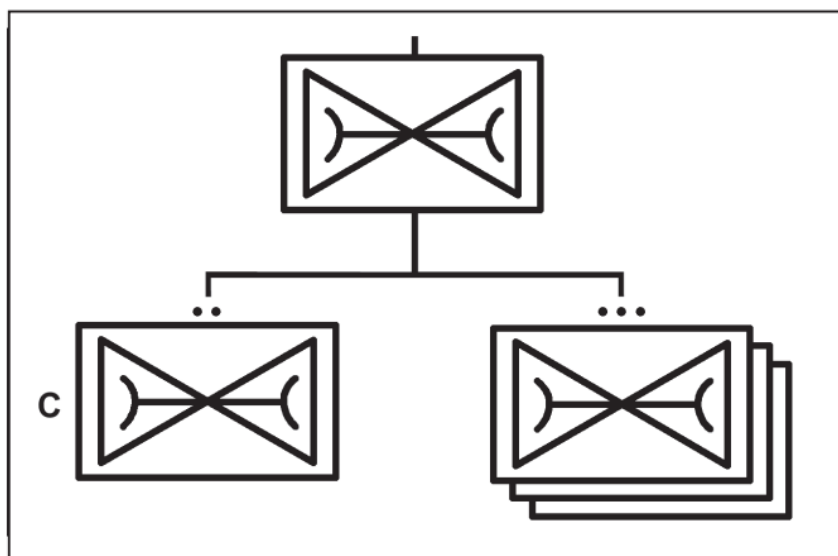


Figura 3 – Organograma da Companhia de Manutenção de Aviação
 Fonte: Brasil (2009, p. 2-2)

A oficina de pás, objeto de nosso estudo, faz parte da composição de um dos Pelotões de Manutenção de Aviação, da Companhia de Manutenção de Aviação.

2.2.2 Oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex

Com a finalidade de se levantar informações específicas sobre a oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex, na falta de manuais que abordem sobre as atividades desta seção, foi realizado um questionário com o atual Comandante do Pelotão de Manutenção (Cmt Pel Mnt) da Companhia de Manutenção de Aviação (Cia Mnt Av), do B Mnt Sup Av Ex, responsável pela gestão da manutenção na oficina de pás.

Segundo o Cmt Pel Mnt, a missão da oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex é reparar as Pás do RP e RC das aeronaves da frota AvEx (HA-1 Fennec, HM-1 Pantera, HM-3 Cougar e HM-4 Jaguar), nos níveis C e COV, que estão em inspeção A/T no B Mnt Sup Av Ex, bem como realizar o apoio direto às OMAvEx quando as intervenções nesses componentes extrapolam os níveis de manutenção das Unidades Aéreas.

A inspeção A/T é prevista no manual do fabricante e é realizada a cada 24 meses, no caso da inspeção T, ou 600 (seiscentas) horas voadas, no caso da inspeção A.

De acordo com o Cmt Pel Mnt, o efetivo da oficina de pás é de 09 (nove) militares e é composta da seguinte forma: 01 (um) 1º Sargento (Sgt) inspetor, 01 (um) 2º Sgt inspetor, 04 (quatro) 2º Sgt mecânicos, 01 (um) Cabo auxiliar e 02 (dois) Soldados auxiliares.

Em questionário realizado com os militares acima, foi possível observar que os inspetores possuem o curso de manutenção e reparo de pás na AIRBUS (França), estando aptos a realizarem manutenções nos níveis “C” e “COV”; os mecânicos possuem o curso de manutenção das pás do RP e RC das diversas frotas de aeronaves da Av Ex, curso de manutenção, inspeção e reparo de pás na Helibras e curso de manutenção de pás na AIRBUS (França). Dos 4 (quatro) mecânicos, dois estão aptos a realizarem manutenções nos níveis “C” e “COV” e dois até o nível “C”. Os níveis de manutenção serão tratados em capítulo posterior.

Ainda segundo o Cmt Pel Mnt, os mecânicos da oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex, que são habilitados para realizar as intervenções nos níveis C e COV, nas pás do RP e RC, se tornam aptos a realizar tais manutenções após a conclusão do curso Training Course on Main and Tail Rotor Blades AS 555, AS 565, AS 532 e H225M – level “I” and “I+” – Operations classified “C” and “COV”. Basicamente, é o curso de manutenção nos níveis C e COV das pás das frotas de aeronaves da Av Ex. Os níveis de manutenção aplicados à oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex, serão tratados em capítulo posterior.

A certificação dos militares é válida por 03 (três) anos, com a possibilidade de ser prorrogado por mais 03 (três), com a obrigatoriedade do envolvimento dos militares nas manutenções e reparos das pás do RP e do RC. Com a finalidade de comprovar tal envolvimento, é necessário enviar a AIRBUS HELICOPTERS, empresa fabricante das aeronaves francesas da frota Av Ex e onde os militares são certificados, informações sobre as atividades técnicas desenvolvidas pelos mecânicos da oficina de pás. Para isso, utiliza-se o “BIRDS”, um sistema próprio da AIRBUS que transmite as informações dos reparos efetuados nas pás do RP e do RC, segundo o Cmt Pel Mnt.

2.3 MANUTENÇÃO NA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

De acordo com o manual C-129 Logística de Aviação do Exército (2009, p. 8-1):

- a. A Função Logística Manutenção, em um sentido mais amplo, engloba também a modificação das condições originais dos equipamentos, através da introdução de melhorias para evitar a ocorrência ou reincidência das falhas, reduzir os custos e aumentar a operacionalidade.
- c. A manutenção deve ser tratada como uma atividade logística estratégica, pois a operacionalidade das unidades orgânicas da Bda Av Ex depende, de maneira incondicional, da perfeita execução das normas e critérios estabelecidos para a conservação das aeronaves, equipamentos, acessórios e armamentos em condições de uso.
- d. A manutenção de aeronaves é o conjunto de operações que tem por finalidade conservar no tempo a aeronavegabilidade, a disponibilidade e o desempenho da aeronave, bem como dos seus componentes. Ela deve ser adaptada às necessidades operacionais tendo em vista a segurança, a economia e a eficácia (BRASIL, 2009).

O manual Programa Recomendado de Manutenção (PRE, 2009, p. 3), diz que:

A manutenção abrange todas as operações destinadas a manter a aeronavegabilidade da aeronave, prontidão e desempenho ao longo do tempo. Inclui monitoramento, manutenção e recondicionamento de componentes de aeronaves conforme definido em os diferentes manuais, levando em consideração todas as informações que o fabricante da aeronave poderá necessitar de transmitir ao operador (EUROCOPTER, 2009).

O planejamento da manutenção do material de aviação tem como base os programas de manutenção feitos pela Av Ex, no ciclo de vida dos grandes conjuntos, no estoque de suprimento, na disponibilidade de pessoal, oficinas e documentação técnica e no ciclo de manutenção dos reparáveis no Brasil e no exterior (BRASIL, 2009).

Um dos produtos do planejamento é a diagonal de manutenção de aeronaves e, para seu desenvolvimento, o intervalo para inspeção de aeronave inicia a partir da data de sua fabricação, computados o potencial em tempo de funcionamento, tempo de calendário ou ciclo já consumido (BRASIL, 2009).

As Normas Administrativas Referentes ao material de Aviação do Exército (NARMAvEx) apresenta, de forma simples e objetiva, a distribuição e organização das atividades relativas à manutenção, que está descrita no Quadro 1 abaixo:

CATEGORIA DE MANUTENÇÃO	MANUTENÇÃO		TIPO DE MANUTENÇÃO	EXECUTANTE	RESPONSÁVEL
	Escalão	Nível			
ORGÂNICA	1º Esc	1º Nível	<ul style="list-style-type: none"> - Ações de manutenção de pista; - Inspeções pré, inter e pós-voos; - Controles visuais de bom funcionamento; e - Limpezas e reajustes simples. 	Usuário	OMAvEx
	2º Esc		<ul style="list-style-type: none"> - Ações de manutenção de hangar com duração média inferior a duas semanas; - Inspeções periódicas complementares; - Testes, reajustes e troca de componentes instalados nas aeronaves; e - Pesquisa de panes de baixa complexidade. 	SU Mnt Sup ou Pel Mnt Anv/SU Cmdo Ap	OMAvEx
DE CAMPANHA	3º Esc	2º Nível	<ul style="list-style-type: none"> - Ações de manutenção básicas de hangar com duração média entre três semanas e três meses; - Ações de manutenção simples em oficinas; - Inspeções periódicas básicas; - reparos simples em componentes; - Reparos estruturais simples; - Serviços de pintura; e - Pesquisa de panes na aeronave. 	B Mnt Sup Av Ex	B Mnt Sup Av Ex
DE RETAGUARDA	4º Esc	3º Nível	<ul style="list-style-type: none"> - Ações de manutenção profunda em oficinas; - Grandes inspeções periódicas; - Análises e testes em óleos, fluidos e outros líquidos básicos para o funcionamento de componentes mecânicos e hidráulicos; - Revisão geral, testes e reparos complexos em componentes; - Fabricação de componentes simples; - Reparos estruturais complexos; e - Pintura completa da aeronave. 	B Mnt Sup AvEx (se autoriza do) e oficinas certificadas	DMAvEx
			<ul style="list-style-type: none"> - Reconstrução, modernização, modificação e revitalização de aeronaves e componentes. 	Fábricas e oficinas certificadas	DMAvEx

Quadro 1 - Distribuição e organização das atividades relativas à manutenção
 Fonte: BRASIL (2009, p. III 32- III 33)

De acordo com Barbosa (2018, p. 10):

Com essa categorização, a DMAvEx, retira do B Mnt Sup Av Ex a responsabilidade pela manutenção de 2º escalão, que doutrinariamente é inerente ao B Mnt, e a coloca sobre a égide das OM AvEx, sob responsabilidade das Esquadrilhas de Manutenção e Suprimento (EMS) e da Esquadrilha de Helicópteros de Instrução – peculiaridade do sistema de manutenção da Av Ex (BARBOSA, 2018).

As NARMAvEx têm a finalidade de padronizar e simplificar procedimentos administrativos e de controle das atividades relacionadas às funções logísticas suprimento, manutenção e transporte do material de aviação do Exército Brasileiro (BRASIL, 2009, p. 2).

Esta norma tem o objetivo de assegurar uma integração perfeita das atividades relacionadas às funções logísticas manutenção, suprimento e transporte com o objetivo de se evitarem desperdícios de recursos e tempo no gerenciamento do material de aviação e na execução dos trabalhos relativos à sua logística (BRASIL, 2009).

No tocante a controle e gestão logística referente aos materiais de aviação, conforme preconiza as NARMAvEx (BRASIL, 2009), os órgãos participantes são: Diretoria de Material de Aviação do Exército (DMAvEx), o Comando de Aviação do Exército (CAvEx), o B Mnt Sup Av Ex e as OM AvEx subordinadas ou não ao CAvEx.

A DMAvEx tem diversas responsabilidades, segundo as NARMAvEX (BRASIL, 2009, p. 15), dentre elas:

- a) planejar, integrar, coordenar, controlar e, no seu nível, executar as tarefas relacionadas às atividades das funções logísticas manutenção, suprimento e transporte do material de aviação;
(...)
- c) levantar e consolidar as necessidades de materiais e serviços relacionados à logística do material de sua gestão;
(...)
- e) levantar, consolidar, propor e gerenciar a programação de recursos financeiros necessários à logística do material de sua gestão;
(...)
- i) levantar necessidades e propor a capacitação de pessoal para o desempenho das atividades relacionadas à logística do material de sua gestão (NARMAvEx, 2009).

A DMAvEx é responsável por emitir, ainda, normas complementares como a Instrução de Aviação do Exército (InAvEx), que se subordinam às NARMAvEx, pormenorizando os assuntos nelas tratados, o Boletim Técnico que tem caráter de documentação técnica e o Boletim Técnico Administrativo, que difunde assuntos logísticos de interesse da Av Ex (BRASIL, 2009). A DMAvEx é responsável, ainda, por

autorizar o recolhimento de materiais para a realização da manutenção de 2º e 3º níveis em empresas de manutenção, no Brasil e no exterior (BRASIL, 2009).

Cabe ao B Mnt Sup Av Ex, segundo as NARMAvEx (2009, p. 17):

a) receber e armazenar o material destinado ao provimento, mantendo-o em perfeitas condições de utilização de acordo com as normas técnicas de armazenagem e de segurança vigentes;

(...)

f) realizar exames periódicos e eventuais no material em estoque, de acordo com as normas estabelecidas;

g) participar, em coordenação com a B Av T, dos processos de aquisições de materiais e serviços de aviação que lhe forem atribuídos pela DMAvEx (NARMAvEx, 2009).

2.3.1 Os Tipos de Manutenção

Segundo Norberto e Auras (2007):

Nos últimos anos, com a globalização e a corrente procura por produtos e serviços, tornou-se evidente que uma manutenção precária, causaria sérios prejuízos como: Diminuição ou interrupção de produção e operação, atrasos nas entregas de bens e serviços e perdas financeiras. Por isso a "manutenção é um mal necessário" pois esta garante o condicionamento de determinado item ao longo dos anos. A manutenção pode ser definida como o controle da vida útil de determinado componente e garantia de seu funcionamento, através de um conjunto de práticas que visam conservar, prevenir, substituir ou restaurar (NOBERTO e AURAS, 2007).

Há, na Av Ex, três tipos de manutenção: preventiva, corretiva e preditiva. O manual Programa Recomendado de Manutenção (PRE, 2009, p. 3), traz as seguintes definições:

- Preventiva: Todas as ações programadas, geralmente recorrentes, para verificar e manter um determinado nível operacional;
- Corretiva: Todas as ações realizadas após uma falha ou falha para restaurar o inicial nível operacional; e
- Preditiva: todas as ações destinadas a corrigir uma anomalia e habilitar a totalidade ou parte da manutenção preventiva e corretiva associada a esta anomalia seja descontinuada (EUROCOPTER, 2009).

Dentro das manutenções preventivas, estão as inspeções horárias e calendáricas, que são inspeções programadas e são feitas após os itens reparáveis atingirem determinada quantidade de horas de voo ou determinado período, especificados em manual. Nas manutenções corretivas, estão enquadrados os reparos executados nos reparáveis, quando estes sofrem algum tipo de avaria. As

inspeções horárias e calendáricas serão utilizadas, neste trabalho, como parâmetro para se analisar os custos e tempo de manutenção. Manutenção programada e preventiva tanto provam que o planejamento adequado é de fundamental importância na manutenção de aeronaves (VAN DEN BERGH; DE BRUECKER; BEILIËN; PEETERS, 2013, p. 10).

Segundo Machado (2022, p. 20), há três modos de controle da manutenção, sendo eles: manutenção por tempo de uso (HT), manutenção por verificação de estado (OC) e manutenção por monitoramento de condição (CM).

A manutenção por tempo de uso (HT) está relacionada às intervenções realizadas após determinada quantidade de horas de voo que a aeronave voou. Essas manutenções estão previstas em manual e quando um componente atinge certa quantidade de horas de voo, a manutenção deve ser feita. Há três tipos de manutenção por tempo de uso: limite de vida útil (SLL), limite de tempo de funcionamento (OTL) e tempo entre revisões (TBO) (MACHADO, 2022).

A verificação de estado (OC) é a checagem dos componentes da aeronave em intervalos regulares com a finalidade de verificar se há ou não alteração. Caso haja, é necessário realizar a troca dos componentes avariados.

O Modo por monitoramento de Condição (CM) corresponde à manutenção preditiva, já que, neste caso, há o monitoramento do envelhecimento do componente até que este esteja próximo de sua perda funcional. Pode-se utilizar como exemplo desse tipo de manutenção a análise química do óleo, onde, nesta análise, é possível verificar se há necessidade da troca de óleo, bem como se há alguma degradação do funcionamento do motor (MACHADO, 2022).

2.3.2 Níveis de Manutenção Aplicadas às Pás do Rotor Principal e Rotor de Cauda

Os níveis de manutenção apresentam a complexidade da manutenção ou reparo a ser realizado, determinando, conseqüentemente, quem está apto a realizar tal intervenção.

Os níveis de manutenção aplicados na Oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex, segundo o Manual de Reparos (MRM, 2010), são:

A: Reparo de alto nível exigindo retorno obrigatório ao fabricante;

B: Reparo de alto nível e não requer aplicação de um procedimento congelado;

BOV: Reparo de alto nível e requerendo a aplicação de um procedimento congelado;

C: Reparo possível com equipamento limitado e não requerendo a aplicação de um procedimento congelado; e

COV: Reparo possível com equipamento limitado e requerendo a aplicação de um procedimento congelado.

O nível “C”, basicamente, é a manutenção que pode ser realizada por um mecânico de 1º e 2º escalão, com ferramentas não necessariamente específicas e em condições normais de temperatura e umidade. O nível “COV”, exige ferramental mais específico, bem como um ambiente climatizado, com condições de trabalho ideais no que diz respeito à temperatura e umidade, portanto necessitado de estrutura adaptada. Devido a essas exigências, é necessário pessoal especializado para realizar as manutenções, no caso o pessoal da Oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex. Os níveis “B” e “BOV” são níveis ainda mais complexos de manutenção, exigindo ferramental e estrutura de manutenção ainda mais específicas. O nível “A” de manutenção somente o fabricante tem autonomia para intervir nas manutenções do material.

Quando uma Pá RP ou RC dá entrada na Esquadilha de Manutenção das OMAvEx ou na oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex, para manutenção, os mecânicos responsáveis procedem à consulta da documentação referente à manutenção a ser feita, já que, como foi apresentado no item 2.3.2 deste trabalho, a documentação técnica é imprescindível para a manutenção em materiais de aviação.

Ao se deparar com o cartão de trabalho (roteiro de manutenção), o mecânico pode observar o nível de manutenção que será realizada e, conseqüentemente, quem estará habilitado a atuar na intervenção. Um exemplo do cartão de trabalho que apresentar o nível de manutenção pode ser visto na figura abaixo.

Tail Rotor Blade (All tail rotor blades) - Repair

711 Replacement of vinyl tube in balance weight cavities



VITAL PART :

- OPERATION CLASSIFIED "C".
- BEFORE PERFORMING THE SEQUENCE OF OPERATIONS BELOW, THE PARTY INVOLVED SHOULD REFER TO THE WARNING ON (60-00-00-766).

Figura 4 – Cartão de Trabalho do Manual de Reparos
Fonte: Manual de Reparos (2010, p 701)

Nas figuras 5 e 6, podemos ver, respectivamente, parte de um processo de manutenção realizado na Oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex e pás do Rotor Principal das aeronaves HA-1 Fennec e AS 365 K2 Pantera, com as manutenções realizadas.



Figura 5 – Processo de manutenção realizado pela Oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex
Fonte: O autor, 2023



Figura 6 – Pás RP e RC da aeronave HA-1 Fennec mantidas
Fonte: O autor, 2023

2.3.3 Documentação Técnica

A Av Ex é extremamente rígida quando se trata da exigência da utilização de documentação técnica nas atividades de manutenção, desta forma, está preconizado nas NARMAvEx (BRASIL, 2009, p. 37) que:

Os serviços de manutenção em material de aviação somente poderão ser realizados se houver a possibilidade de consulta aos seguintes documentos:
I - documentação técnica elaborada pelos fabricantes das aeronaves ou dos equipamentos, conjuntos e componentes a serem mantidos; ou
II - documentação técnica, impressa ou em formato eletrônico, emitida ou homologada pela DMAvEx (BRASIL, 2009).

Para Machado (2022, p. 20):

As atividades de manutenção são facilmente delimitadas, pois os manuais de manutenção de aeronaves descrevem todas as tarefas de manutenção, segmentando cada etapa de trabalho. Essa objetividade e o controle dos manuais técnicos, aliados a descrição amparada pela NARMAvEx, resultam em uma divisão de trabalho muito bem definida (MACHADO, 2022).

Os manuais existentes são diversos e estão divididos nas seguintes categorias: operação, manutenção, provisionamento (identificação), especiais e de instrução. No tocante à documentação técnica utilizada nas manutenções, dois deles são os mais

relevantes para o nosso estudo: o Manual de Manutenção (MET) que descreve as operações de inspeção, regulagem, ajuste, remoção, instalação e ensaio; e o Manual de Reparos (MRM), que descreve os reparos que serão feitos nas Pás RP e RC, objetos de nosso estudo.

Podemos verificar a distribuição dos materiais por categoria na figura abaixo:

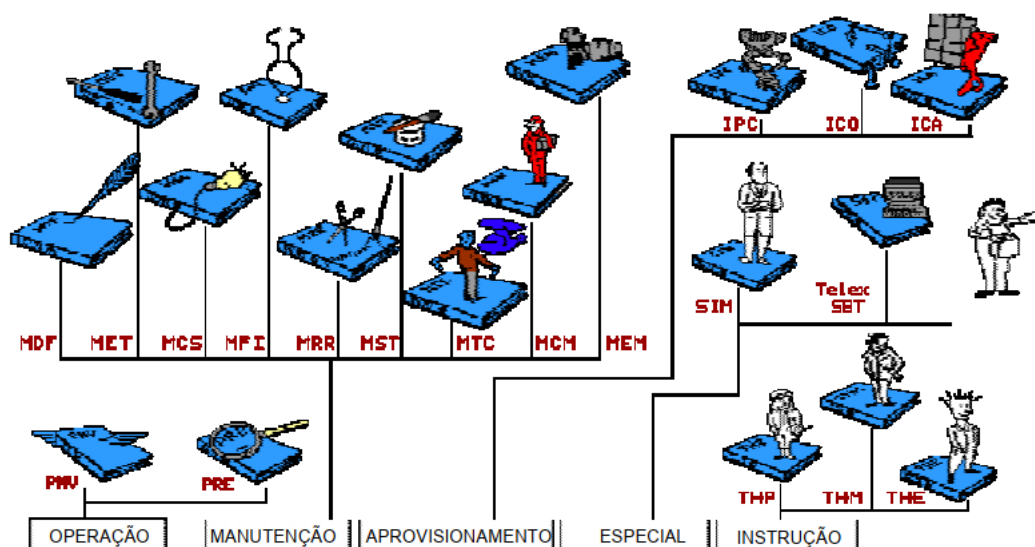


Figura 7 – Distribuição dos Manuais de aviação por categoria
Fonte: Centro de Treinamento Helibrás (2013, p. 29)

Segundo o Sistema ATA 100 (2010):

Os manuais empregados na aviação estão preparados de acordo com a especificação ATA-100, da “Associação dos Transportes Aéreos da América”, para todos os dados técnicos dos fabricantes datados de 01 de junho de 1956. Estes padrões foram planejados para minimizar os custos e os esforços das empresas aéreas, e para facilitar o entrosamento entre o fabricante com os operadores, seu pessoal e suas necessidades. Este documento passou por uma revisão em 15 de março de 1968. Estas especificações estabelece um padrão de apresentação utilizado pelos fabricantes de aeronaves, motores, componentes e acessórios como uma ferramenta adicional de apoio aos seus produtos. O conteúdo dos manuais está dividido em capítulos, subsistemas e complementos de subsistemas, para facilitar a localização da informação ao usuário. Este arranjo permite uma divisão funcional da aeronave. Cada capítulo inicia com um índice do seu conteúdo. Na aviação comercial toda a referência de localização de uma informação sobre qualquer assunto segue as normas estabelecidas pela ATA, e perfazem um total de 100 capítulos básicos (SISTEMA ATA 100, 2010).

A Figura 8, abaixo, exemplifica parte do índice de um manual de manutenção que utiliza o protocolo ATA 100:

AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL
53 FUSELAGE
55 STABILIZER
56 WINDOWS AND WINDSHIELD
60 GENERAL - MECHANICS SYSTEMS
62 MAIN ROTOR
63 MAIN ROTOR DRIVE
64 TAIL ROTOR
65 TAIL ROTOR DRIVE
67 ROTOR FLIGHT CONTROLS
71 POWER PLANT

Figura 8 – Índice do Manual de Manutenção de Helicóptero
 Fonte: Centro de Treinamento Helibrás (2019, p. 4)

É possível observar, na imagem acima, que os capítulos que tratam das pás do RP e RC são, respectivamente, os capítulos 62 – Rotor Principal e 64 – Rotor de Cauda, ou seja, todo tipo de manutenção relacionada a esses dois conjuntos, em qualquer manual que utilizada o sistema ATA 100, poderá ser encontrado nesses dois capítulos.

2.4 SUPRIMENTO

Suprimento é a atividade logística encarregada da previsão e provisão do material, englobando a determinação das necessidades, a obtenção, o recebimento, a armazenagem, o controle e a distribuição (BRASIL, 2002, p. 17).

De acordo com Dóro (2006, p. 32):

A palavra suprimento tem significado bem amplo. Ela trata desde a distribuição até o armazenamento de itens a serem movimentados. Tais atividades são satisfatórias quando se atinge a plenitude das necessidades dos clientes, ou seja, quando os elementos apoiados estão sendo supridos em todas as classes necessárias para o andamento das operações, com qualidade e continuidade (Dóro, 2006).

2.4.1 Suprimento de aviação

No Exército Brasileiro há dois Sistemas de Classificação dos suprimentos, segundo o Manual Logística Militar Terrestre (2018, p. 3-1):

3.2.4.1 - Sistema de Classificação por Catalogação – consiste na codificação padronizada de material, por meio da atribuição de símbolos aos materiais (exemplos: código, nomenclatura, descrição, modificações, componentes intercambiáveis, fabricantes, usuários e outros), estabelecendo uma linguagem única entre os atores envolvidos, disseminada mediante publicações adequadas para identificar cada item catalogado.

(...)

3.2.4.3 Sistema de Classificação Militar – agrupa os itens de suprimento em classes, conforme a finalidade de emprego. É utilizado nas fases iniciais dos planejamentos logísticos e na simplificação de instruções e planos (BRASIL, 2018).

A aviação faz uso do Sistema de Classificação por Catalogação. Na Aviação do Exército, um helicóptero de médio porte possui mais de três mil itens catalogados como suprimento, sejam eles consumíveis ou reparáveis. Os consumíveis são itens que, ao serem aplicados na aeronave, permanecem em uso até a remoção, e após removidos são descartados. Os reparáveis, assunto deste trabalho, serão tratados em tópico próprio (Cadinele, 2015).

Paralelo ao Sistema de Classificação por Catalogação, a AvEx desenvolveu o Sistema de Suprimento (SISSUPRI) onde se encontram cadastrados os itens que compõem as aeronaves das diversas frotas da Av Ex, o que permite ter um controle mais cerrado sobre movimentações, instalação, remoção, envio para manutenção, etc.

Podemos observar um exemplo de um item de suprimento de aviação no Figura 9, abaixo:

Código	PN	MPN	NSN	Nomenclatura
100854	332A11003209	332A11-0032-09	7777-77-777-7777	MAIN ROTOR BLADE

Figura 9 - Identificação de suprimento no SISSUPRI

Fonte: SISSUPRI

Na imagem acima, podemos observar alguns códigos que padronizam e facilitam a sua identificação, como Part Number (PN), Manufacturer Part Number (MPN), Nato Serial Number (NSN) e Nomenclatura.

Os suprimentos de aviação se encaixam em duas categorias: os consumíveis que são instalados nas aeronaves e após determinado tempo de uso são retirados e descartados, sendo instalado um item de suprimento novo e os reparáveis, cerne do nosso trabalho, que são suprimentos que após certo período de tempo são retirados das aeronaves e são suscetíveis a reparo, de maneira que retornem à cadeia de suprimento e estejam disponíveis a serem reinstalados nas aeronaves.

2.4.2 Suprimentos reparáveis

Um sistema é definido como reparável quando recebe ações de reparo e manutenção para restaurar seus componentes quando estes apresentaram uma falha e este possa ser reconduzido para o estado em que ele está apto a realizar todas as suas funções (RIGDON; BASU, 2000).

Podemos entender, então, que os suprimentos reparáveis são materiais que estão aptos a receberem manutenção, com a finalidade de que estejam em condições de serem reutilizados após concluída tal intervenção. Usando a Pá do Rotor Principal, um dos principais itens que abordaremos em nosso trabalho, como exemplo, tal item é retirado da aeronave e sofre manutenção corretiva, por exemplo, quando ocorre intercorrência que necessite de intervenção, fazendo com que o problema seja resolvido e a pá esteja em condições de ser reutilizada.

2.4.3 Ciclo dos reparáveis

Segundo Cadinele (2015, p. 31):

O chamado ciclo de reparáveis é um conjunto de fases encadeadas e repetitivas que envolvem o suprimento reparável desde sua falha até seu retorno ao trabalho. Ele nasce da demanda, ou seja, da observação por parte do mecânico, em virtude de falha ou programação da necessidade de se enviar um equipamento para reparo ou para inspeção (Cadinele, 2015).

O Ciclo de um item reparável é iniciado a partir do momento em que ocorre algum problema com o item reparável que necessite de manutenção, no caso de

manutenção corretiva, ou quando há uma inspeção programada, no caso de uma manutenção preventiva. De maneira básica, o item é retirado da aeronave, enviado para a seção de suprimento da OM Av Ex, onde é preparada a documentação para posterior envio à seção de triagem do B Mnt Sup Av Ex, que encaminha o item reparável para a respectiva manutenção; o item também é movimentado no Sistema de Manutenção (SISMANUT).

Citando as pás do RP e RC, objetos de nosso estudo, temos na parte documental, dois documentos principais acompanham estes itens de suprimento durante o ciclo:

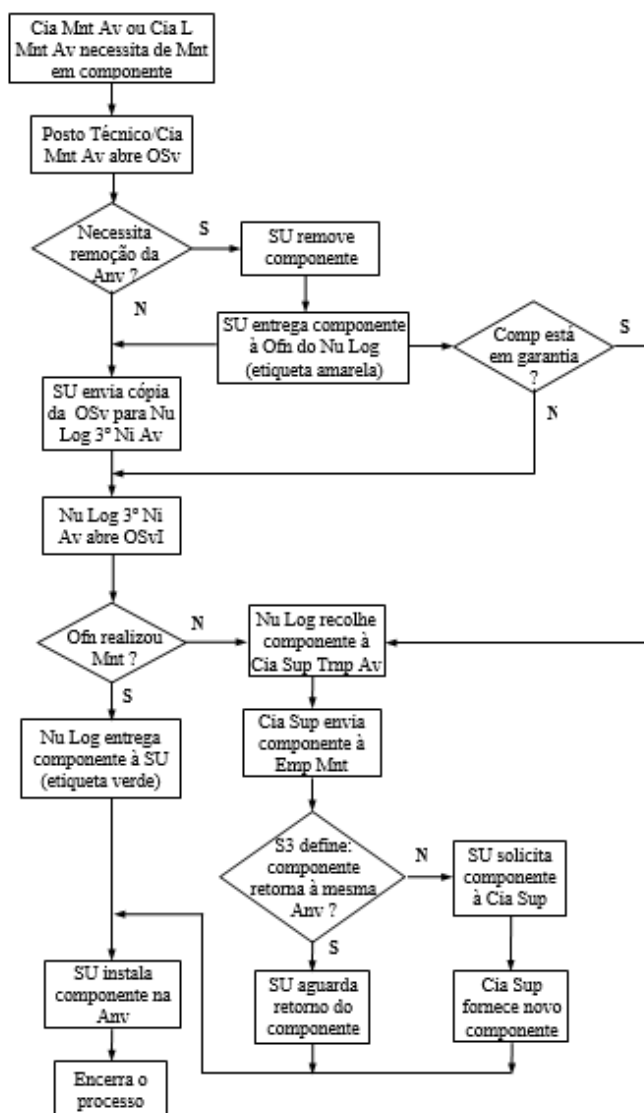
- A Guia de Movimentação de Material (GMM): documento que identifica o material, contendo informações como Manufacturer Part Number (MPN), Serial Number (SN), Nomenclatura e Valor Patrimonial. Além dessas informações, há, também, a OMAvEx de origem, local onde o material está saindo e a OM Av Ex de destino;

- Log Card: documento onde há todas as informações do material de aviação, bem como seu histórico de manutenção desde sua primeira intervenção.

Utilizando o 1º Batalhão de Aviação do Exército (1º BAvEx) como exemplo de OM Av Ex de origem e o B Mnt Sup Av Ex como exemplo de OM Av Ex de destino, o item é retirado da aeronave, é encaminhado para a Seção de Pronto Uso do 1º BAvEx, onde a GMM é gerada e em seguida o item é enviado para o B Mnt Sup Av Ex. Ao chegar nesta OM Av Ex, o item é direcionado para a Seção de Triagem, responsável por receber e destinar o reparável para o local onde passará por manutenção, seja na oficina de pás, no caso das pás RP e RC, em empresa autorizada no Brasil ou no exterior.

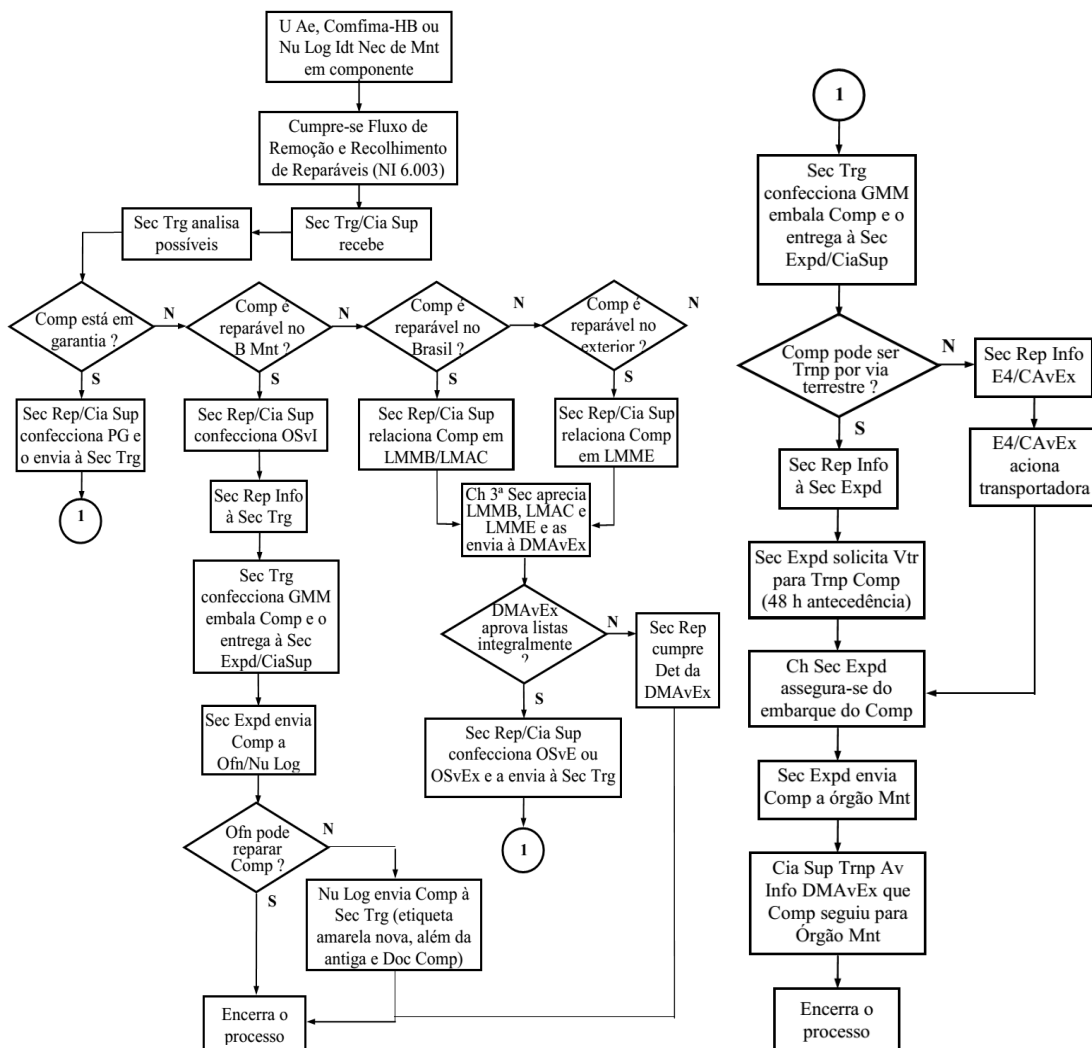
Após a manutenção realizada, o item retorna para a Seção de Triagem, esta encaminha novamente para a OM Av Ex possuidora do material ou para a Companhia de Suprimento (Cia Sup) do B Mnt Sup Av Ex, que é a Companhia responsável por encaminhar o material para a cadeia de suprimento, estando novamente disponível para ser instalada em alguma aeronave, desta maneira encerra-se o ciclo de um item reparável.

Podemos ver a seguir, o fluxograma do fluxo interno de reparáveis retirado das Normas Internas do B Mnt Sup Av Ex N° 4004, de outubro de 2002:



Fluxograma 1 – Fluxo interno de reparáveis do B Mnt Sup Av Ex
Fonte: Brasil, 2002.

Da mesma forma, podemos ver o fluxograma do fluxo externo de reparáveis, retirado das Normas Internas do B Mnt Sup Av Ex N° 6002, de outubro de 2002:



Fluxograma 2 – Fluxo externo de reparáveis
Fonte: Brasil, 2002

2.5 ÍNDICES DE COMPARAÇÃO

Os índices de comparação serão utilizados para se permitir chegar a conclusão do problema formulado. Em um processo de manutenção de um item reparável, diversas variáveis podem ser identificadas, fazendo com que, no final do processo, seja possível obter a estimativa de tempo e custo da manutenção realizada. Visando uma análise objetiva dos dados, este trabalho focará em duas variáveis: estimativa de custo e tempo de realização da manutenção.

2.5.1 Custo de aquisição de uma pá nova

Com a execução das manutenções seja as inspeções ou reparos, não existiu a necessidade de aquisição de novas pás seja do RP ou do RC, assim, não houve registro de aquisição destes itens de suprimento nos últimos 4 (quatro) anos. Como referência para o custo de aquisição de uma nova pá do RP e do RC, para fins de registro neste estudo, utilizou-se as informações do valor patrimonial das pás que constam no Sistema de Controle Físico (SISCOFIS).

2.5.2 Variável custo de manutenção

Levando-se em conta os tipos de manutenção a serem realizados, os quais já foram citados em capítulo anterior, as manutenções preventivas, com as inspeções horárias e calendáricas, e corretivas, com a execução dos reparos, são as que ocorrem com maior frequência. Para efeito de estudo, levaremos em conta as inspeções e os reparos realizados. Como referência de valores, serão levados em conta os preços praticados pela empresa Helicópteros do Brasil AS (Helibras).

2.5.2.1 Custo de manutenção das pás RP e RC na empresa Helibras

Para Santos e Souza (2021, p.3):

A HELIBRAS é fabricante dos seguintes modelos de Anv, empregadas pela Aviação do Exército: HB 350 L1 – ESQUILO, AS 550 A2 – FENNEC, AS 365 K2 – PANTERA, AS 532 UE – COUGAR e H225M – JAGUAR, totalizando mais de 90% (noventa por cento) da frota de aeronaves de asa rotativa do EB (Santos e Souza, 2021).

A Helibras é uma empresa brasileira que conta com capital estrangeiro. (Mesquita, 2003, p.28) Esta é, por meio de contrato, a executante das manutenções das pás RP e RC que não são possíveis de serem realizadas na oficina de pás do B

Mnt Sup Av Ex, quando, por exemplo, é exigido o nível de manutenção “B” ou “BOV”, como vimos no item 2.3.2 deste trabalho.

Os contratos de manutenção são fiscalizados pela Comissão de Fiscalização de Material de Aviação-Brasil/Itajubá (COMFIMA), que de acordo com Santos e Souza (2021, p.3):

(...) é um órgão do Exército Brasileiro (EB) lotado desde 12 de outubro de 1988 junto à empresa HELICOPTEROS DO BRASIL (HELIBRAS S/A ou somente HELIBRAS), que tem como função fiscalizar contratos diversos dentro do escopo de inspeções, revisões, atualizações tecnológicas e suporte técnico às aeronaves da frota Av Ex, da linha francesa da AIRBUS HELICOPTERS (Santos e Souza, 2021).

Como referência de preço, a Helibras disponibiliza em seu site o Catálogo Reparo de Pás, com os preços das diversas inspeções e manutenções realizadas pela empresa. O Catálogo Reparo de Pás utilizado para este trabalho tem os preços validados até o mês de março de 2023. As capacidades da oficina de pás da Helibras serão dadas em Homem hora (H/H) para os diversos serviços nas pás do RP e do RC, realizados pela empresa.

2.5.3 Variável tempo de manutenção

Segundo Machado (2022), não há possibilidade de se aumentar ou criar o tempo, já que é o único recurso limitado, assim, ele é o principal limitador para que uma ação ou tarefa seja executada. Tomou-se como referência, para a estimativa de tempo de manutenção, as datas de abertura e fechamento das Ordens de Serviço (OS) que constam no Sistema da Aviação do Exército (SISAVEX).

A data de abertura da OS marca o início da indisponibilidade do item de suprimento, sem necessariamente ter iniciado a manutenção seja na oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex, porém foi utilizado esse dado já que a abertura de uma OS atesta uma avaria no material que necessite de reparo, ou atingiu um período/horas de voo que necessite de inspeção calendária/horária.

A data do fechamento definitivo da OS é a confirmação que o material está mantido e em condições de ser instalado na aeronave, porém não necessariamente está disponível novamente na cadeia de suprimento, para poder ser

distribuído pela Companhia de Suprimento do B Mnt Sup Av Ex ou tenha sido enviado novamente para a OM Av Ex que solicitou a manutenção.

Este mesmo procedimento foi utilizado para as pás que foram para manutenção na Helibras, já que consta, também, no SISAVEX o período em que as pás permaneceram na seção de triagem do B Mnt Sup Av Ex até serem transportadas para a Helibras e após a realização da manutenção, retornaram para o B Mnt Sup Av Ex, estando em condições de serem reinstaladas nas aeronaves.

Foi-se levado em consideração a diferença do uso do tempo por parte de uma empresa, como a Helibras, que visa lucro, para o uso do tempo por parte dos militares que integram a oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex. É importante destacar as perdas latentes (PL), intrínsecas às atividades militares. De acordo com Machado (2022, p. 24):

As Perdas Latentes (PL) são as atividades que interferem diretamente no tempo destinado à manutenção, geralmente é uma perda pouco observada no dia a dia, mas que quando contabilizada em um aspecto gerencial, ela gera perdas significativas. Enquadram-se nessas perdas os serviços de guarda, as formaturas, as atividades administrativas como sindicâncias e exames de pagamento, e serão incorporados os feriados (MACHADO, 2022).

Grande parte dessas PL são mitigadas em uma empresa que visa o lucro, já que as equipes de manutenção executam, na maior parte do tempo, as atividades de manutenção. Assim, do tempo total para atividades de manutenção deve ser decrescido as PL e outros fatores, os quais, no final, irão gerar o tempo disponível para manutenção. A figura 10, abaixo, retrata de maneira simples e objetiva a relação de tempo total x tempo disponível:



Figura 10 - Funil da razão Tempo Total x Tempo Disponível
Fonte: Machado, 2022

É possível perceber que partindo de um tempo total extenso, este diminui assim que são introduzidos fatores que impactam sobremaneira nesta diminuição (MACHADO, 2022).

3. METODOLOGIA

3.1 OBJETO FORMAL DE ESTUDO

Este trabalho possui o seguinte tema geral “Gestão da manutenção de reparáveis na aviação do exército, com enfoque na oficina de pás do batalhão de manutenção e suprimento de aviação do exército”. Realizando a delimitação do tema geral, buscou-se levantar as estimativas dos custos de manutenção em empresa homologada no Brasil, no caso a Helibras, e o tempo de realização das manutenções das pás do RP e RC das aeronaves da frota HA-1 Fennec. Além disso foram levantadas as intervenções nas pás RP e RC das duas frotas de aeronaves, realizadas pela oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex, nos últimos 4 anos de manutenção.

Além destes dados, foram enviados ao Comandante de Pelotão da Companhia de Manutenção do B Mnt Sup Av Ex e aos integrantes da oficina de pás, questionários, visando, respectivamente, levantar informações sobre a oficina de pás, como missão e composição da seção, e nível de manutenção que os integrantes da seção estão habilitados a realizarem.

O levantamento de dados que foi feito por meio de uma pesquisa bibliográfica, corroborado por referências obtidas sobre o nível de manutenção que os integrantes da oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex estão aptos a efetuar, tiveram a finalidade principal de proporcionar uma comparação entre o preço praticado pela Helibras, nas manutenções, com o custo estimado que deixou de ser dispendido quando a manutenção foi realizada na oficina de pás, concluindo acerca da economia ou não que a oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex gera para a Av Ex, conseqüentemente para o Exército Brasileiro.

Além dos custos, verificou-se, ainda, a variável tempo de realização das manutenções, onde buscou-se comparar o tempo de manutenção das pás RP e RC na Helibras, com o tempo de realização das manutenções na oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex. Tudo isso, com a finalidade de observar o impacto gerado na disponibilidade da aeronave da frota HA-1 Fennec, com relação a esses itens de suprimento.

3.2 AMOSTRA

Para a determinação dos custos de manutenção na empresa Helibras, utilizou-se o Catálogo Reparo de Pás, cujo os preços de manutenção são o praticados até março de 2023, bem como o quadro de capacidades da oficina da empresa, onde mostra a estimativa de tempo das manutenções em Homem x Hora (H/H). Com relação às manutenções realizadas na oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex, foram utilizados o histórico de manutenção de pás RP e RC dos últimos 4 anos. O levantamento do valor da aquisição de uma pá nova, do fabricante, foi feito por meio de uma consulta no SISCOFIS.

Para o levantamento do tempo de manutenção de uma pá RP e RC, que foram mantidas tanto na Helibras, quanto na oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex, foi utilizado o SISAVEX, onde é possível buscar toda a movimentação realizada pela pá, desde o momento em que foi inserida no sistema. Com isso, é possível verificar o período em que foi desinstalada da aeronave, até o momento em que foi reinstalada ou voltou para a cadeia de suprimento.

Dentro do histórico de 4 anos a quantidade de manutenções realizadas nas pás RP e RC das aeronaves da frota HA-1 Fennec é elevada, assim, buscou-se selecionar, para fins de comparação, as inspeções ou reparos que se equivalem tanto nas intervenções realizadas pela Helibras, quanto as realizadas pela oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex.

3.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O planejamento da pesquisa ocorreu através da seleção bibliográfica, onde foi analisada as informações sobre o assunto estudado, permitindo observar todas as estruturas e processos envolvidos nos ciclos de reparáveis.

A pesquisa bibliográfica é um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema. O estudo da literatura pertinente pode ajudar a planificação do trabalho, evitar publicações e certos erros, e representa uma fonte indispensável de informações, podendo até orientar as indagações. (LAKATOS, 2003, p. 158).

Parte da pesquisa bibliográfica foi guiada através dos Manuais do Exército que possibilitaram realizar a coleta de dados acerca dos processos que envolvem ciclo de reparáveis, bem como estruturas e pessoal envolvidos. Visando corroborar com a coleta de dados, aplicou-se questionários com especialistas, que de acordo com Leonel (2007, p. 82) está entre as principais técnicas de coleta de dados utilizados nos levantamentos.

Referente ao método de pesquisa utilizou-se o método indutivo, que para Fachin (2001, p.30), é um raciocínio que, partindo de uma análise de dados particulares, se direciona para noções gerais. O caminho do conhecimento se inicia por elementos singulares e segue para os elementos gerais.

O problema do atual trabalho foi abordado utilizando-se a pesquisa quantitativa, já que as informações coletadas por meio da pesquisa bibliográfica e documental, tem a finalidade de produzir dados estatísticos para estudo (Machado, 2022, p.30).

Do ponto de vista dos objetivos, a pesquisa foi exploratória, a qual se utilizou da entrevista com pessoas detentoras de larga experiência prática com o problema pesquisado (Machado, 2022, p. 30).

3.4 PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DA LITERATURA

Referente à revisão da literatura, buscou-se utilizar as seguintes fontes: Manuais de campanha, manuais de manutenção e instruções, que abordam conceitos relativos à manutenção na AvEx, mais especificamente no B Mnt Sup Av Ex; Artigos científicos e trabalhos acadêmicos que tratam sobre o assunto manutenção de helicópteros, bem como regulamentos no Brasil que tratam sobre este assunto.

Fez-se uso, também, de busca em bases de dados eletrônicas, como: Google Acadêmico, sites de procura na internet e no mecanismo de busca Scielo. Foram utilizados os seguintes termos de busca: pá do rotor principal, pá do rotor de cauda, aviação do exército, manutenção de aeronaves, aeronave Fennec, manutenção Fennec. Estes termos foram pesquisados, ainda, nos idiomas Inglês e Francês.

A sequência lógica das etapas de pesquisa teve início com a pesquisa exploratória, em Manuais, documentos, artigos científicos e trabalhos anteriormente

publicados. A inclusão e exclusão de dados ocorreu seguindo os seguintes critérios: manuais de campanha, normas, documentos, normas e estudos publicados nos idiomas Português, Inglês e Francês, que abordam os assuntos manutenção de aeronaves e aeronaves da frota HA-1 Fennec, foram utilizados como critérios de inclusão; Estudos com assuntos diferentes dos tratados nos critérios de inclusão e estudos sem fontes confiáveis ou com pouco aprofundamento nos assuntos, foram utilizados como critérios de exclusão.

3.5 INSTRUMENTOS

Neste trabalho, serão usados como forma de coleta de dados o estudo e pesquisa nos manuais e documentos citados anteriormente, dados obtidos do SISAVEX e o questionário que será feito com os integrantes da oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex.

Basicamente, os dados do SISAVEX são informações e registros sobre as etapas e processos que envolvem todo o ciclo dos reparáveis, como abertura e fechamento de Ordens de Serviços, horas trabalhadas, movimentações de itens e outros. O questionário será distribuído aos militares que trabalham na oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex, com a finalidade de, juntamente com a pesquisa exploratória, chegarmos a uma conclusão sobre a capacidade e até qual nível de manutenção a oficina de pás está habilitada e certificada a realizar. Tendo colhido todos os dados, passaremos então a fase de análise dos dados.

3.6 ANÁLISE DOS DADOS

Todos os dados serão colhidos através do exposto na revisão da literatura, somado à pesquisa documental e o questionário. Com a análise dos dados colhidos, a intenção foi determinar os benefícios que a oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex fornece à Av Ex em termos de economia de tempo e custo de manutenção, em relação

ao envio dos itens reparáveis para manutenção em empresa homologada no Brasil ou ao ser enviado para manutenção na França.

Foram levantados a quantidade de manutenção realizada pela oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex nos últimos 4 anos, através da quantidade de Ordens de Serviços (OS) abertas e fechadas, o que marca, respectivamente, o início e fim da manutenção feita nas pás RP e RC.

Com o levantamento das OS, foi possível realizar uma análise quantitativa, executando uma verificação do tipo de manutenção realizada, o tempo que levou para fazer a intervenção e a quantidade de homem/hora gasto na manutenção. Assim, foi possível determinar a economia ou não de gastos entre a manutenção feita na oficina de pás e a manutenção feita em uma empresa fora das instalações da Av Ex, seja esta empresa no Brasil ou no exterior.

Em relação ao tempo de manutenção, foi levantada, nas OS colhidas do SISAVEX, a data de início e término das OS de manutenção na oficina de pás que foram abertas e utilizou-se o mesmo procedimento para as manutenções realizadas na Helibras, já que o SISAVEX permite que seja acompanhado, na aba movimentações, uma pá RP ou RC que foi para manutenção na empresa.

Os dados do questionário foram analisados de forma qualitativa, onde foi possível verificar até que nível de manutenção os militares da oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex estão aptos e certificados a realizar. De posse desses dados, será possível comparar os tipos e níveis de manutenção que são aplicados nas pás do Rotor Principal (RP) e Rotor de Cauda (RC) e concluir qual a quantidade dessas manutenções a oficina de pás está habilitada a realizar, diminuindo assim, a quantidade de manutenção destes itens reparáveis em outras empresas.

4. RESULTADOS

A finalidade deste capítulo é apresentar os resultados que foram obtidos através da pesquisa bibliográfica que consta na revisão da literatura, dos dados do SISAVEX e SISCOFIS; da COMFIMA e do site da Helibras.

As figuras 11 e 12, abaixo, mostram, os valores patrimoniais de uma pá do RP e do RC, respectivamente:

Valor de uma pá do RP (R\$)	Valor de uma pá do RC (R\$)
336.408,92	18.327,27

Tabela 1 – Valores de uma pá do RP e RC
Fonte: SISSUPRI

Em relação aos serviços de manutenção realizados pela Helibras, podemos ver os preços e o ciclo, dias úteis, praticados para reparos na pá RP na figura abaixo:

RELAÇÃO DE REPAROS:		PREÇO R\$ - Mão de obra -	PREÇO USD - Materiais -	CICLO (dias úteis)
A	Inspeção + Troca da PU Raiz + Retoque	BRL 5.740	USD 570	10
	Inspeção + Troca da PU Raiz + Bal. Estático + Pintura total	BRL 9.410	USD 570	12
B	Inspeção + Troca Canto da PU + Retoque (Pintura total ver A+B)	BRL 6.160	USD 400	10
C	Inspeção + Troca PU do Intradorso + Retoque (Pintura total ver A+C)	BRL 9.590	USD 640	13
D	Inspeção + Troca do Bordo de Ataque n#1 + Bal. Estático + Retoque (Pintura total ver A+D)	BRL 12.160	USD 2.560	13
E	Inspeção + Troca do Bordo de Ataque n#2 + Bal. Estático + Retoque (Pintura total ver A+E)	BRL 12.160	USD 2.820	13

Figura 11 – Relação de Reparos de pás do RP
Fonte: Catálogo Reparo de Pás da Helibras, 2022

As combinações de serviços são elencadas de “A” a “E”, como é possível observar na coluna da esquerda da figura acima. A combinação destes serviços, geram preços diferentes, como na figura abaixo:

RELAÇÃO DE REPAROS:		PREÇO R\$ - Mão de obra -	PREÇO USD - Materiais -	CICLO (dias úteis)
A+B	Inspeção + Troca PU Raiz + Canto PU + Retoque	BRL 6.590	USD 850	12
	Inspeção + Troca PU Raiz + Canto PU + Bal. Estático + Pintura total	BRL 10.270	USD 850	15
A+C	Inspeção + Troca PU Raiz + PU Intradorso + Retoque	BRL 10.020	USD 1.080	14
	Inspeção + Troca PU Raiz + PU Intradorso + Bal. Estático + Pintura total	BRL 13.690	USD 1.080	16
A+D	Inspeção + Troca PU Raiz + Bordo de Ataque n#1 + Bal. Estático + Retoque	BRL 12.580	USD 3.010	14
	Inspeção + Troca PU Raiz + Bordo de Ataque n#1 + Bal. Estático + Pintura total	BRL 15.400	USD 3.010	16
A+E	Inspeção + Troca PU Raiz + Bordo de Ataque n#2 + Bal. Estático + Retoque	BRL 12.580	USD 3.270	14
	Inspeção + Troca PU Raiz + Bordo de Ataque n#2 + Bal. Estático + Pintura total	BRL 15.400	USD 3.270	16
B+C	Inspeção + Troca Canto PU + PU Intradorso + Retoque (Pintura total ver A+B+C)	BRL 10.440	USD 910	14
D+E	Inspeção + Troca dos 2 Bordos de ataque + Bal. Estático + Retoque (Pintura total ver D+E+A)	BRL 18.150	USD 5.270	15
A+B+C	Inspeção + Troca de todas PUs + Retoque	BRL 10.870	USD 1.360	15
	Inspeção + Troca de todas PUs + Bal. Estático + Pintura total	BRL 14.550	USD 1.360	17
D+E+A	Inspeção + Troca dos Bordos + PU Raiz + Bal. Estático + Retoque	BRL 18.580	USD 5.710	16
	Inspeção + Troca dos Bordos + PU Raiz + Bal. Estático + Pintura total	BRL 21.400	USD 5.710	18
D+E+B	Inspeção + Troca dos Bordos + Canto PU + Bal. Estático + Retoque	BRL 19.000	USD 5.540	16
D+E+C	Inspeção + Troca dos Bordos + PU Intradorso + Bal. Estático + Retoque	BRL 22.430	USD 5.780	17
A+B+C+D+E	Inspeção + Troca dos Bordos + todas PUs + Bal. Estático + Retoque	BRL 23.710	USD 6.500	19
	Inspeção + Troca dos Bordos + todas PUs + Bal. Estático + Pintura total	BRL 26.530	USD 6.500	20

Figura 12 – Combinação de reparo nas pás do RP
Fonte: Catálogo Reparo de Pás da Helibras, 2022

A figura 13, abaixo, retrata em quais locais das pás do RP são aplicadas tais intervenções:

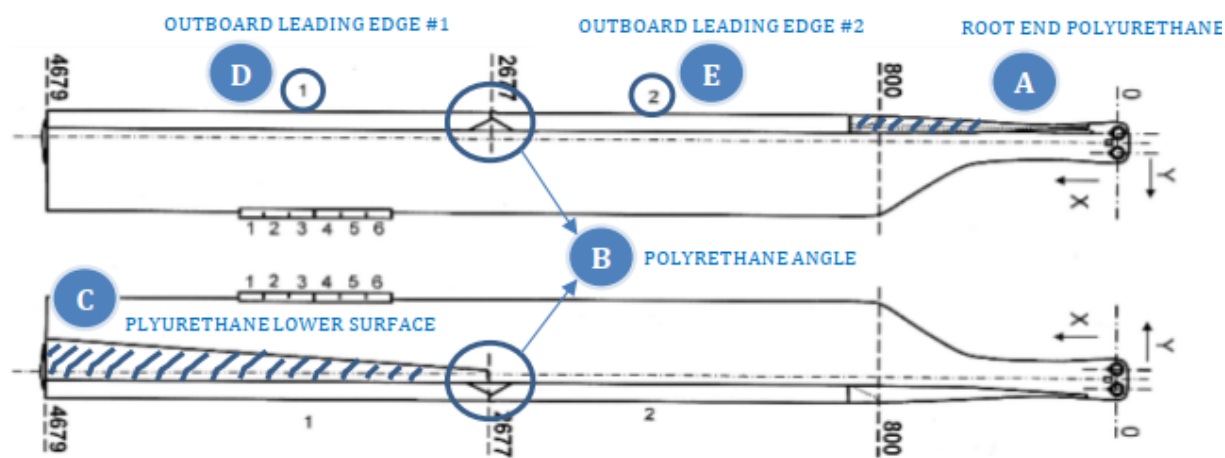


Figura 13 – Locais de realização das intervenções nas pás do RP
Fonte: Catálogo Reparo de Pás da Helibras, 2022

Em relação às pás do RC a divisão dos conjuntos de serviços ocorre da mesma maneira que as pás do RP, porém os conjuntos de serviços são elencados de “A” a “C”, bem como a combinação deles, conforme a figura 14, abaixo:

RELAÇÃO DE REPAROS:		PREÇO R\$ - Mão de obra -	PREÇO USD - Materiais -	CICLO (dias úteis)
A	Inspecção + Troca da PU Raiz + Retoque Pintura	BRL 5.690	USD 1.200	10
	Inspecção + Troca da PU Raiz + Bal. Estático + Pintura Total	BRL 9.840	USD 1.200	12
B	Inspecção + Troca da PU Intradorso + Bal. Estático + Retoque Pintura (Pintura total ver A+B)	BRL 13.400	USD 1.580	14
C	Inspecção + Troca dos Bordos de Ataque + Bal. Estático + Retoque Pintura (Pintura total ver A+C)	BRL 18.530	USD 4.360	15
A+B	Inspecção + Troca da PU Raiz + PU Intradorso + Bal. Estático + Retoque Pintura	BRL 14.250	USD 1.960	15
	Inspecção + Troca da PU Raiz + PU Intradorso + Bal. Estático + Pintura Total	BRL 17.540	USD 1.960	17
A+C	Inspecção + Troca da PU Raiz + Bordos de Ataque + Bal. Estático + Retoque Pintura	BRL 19.390	USD 4.730	16
	Inspecção + Troca da PU Raiz + Bordos de Ataque + Bal. Estático + Pintura Total	BRL 22.680	USD 4.730	18
B+C	Inspecção + Troca PU Intradorso + Bordos Ataque + Bal. Estático + Retoque Pintura	BRL 26.240	USD 5.110	18
A+B+C	Inspecção + Troca de Todas PUs + Bordos de Ataque + Bal. Estático + Retoque	BRL 27.090	USD 5.480	19
	Inspecção + Troca de Todas PUs + Bordos de Ataque + Bal. Estático + Pintura Total	BRL 30.380	USD 5.480	20

Figura 14 – Relação de Reparos de pás do RC
Fonte: Catálogo Reparo de Pás da Helibras, 2022

A figura 15, abaixo, retrata em quais locais das pás do RC são aplicadas tais intervenções:

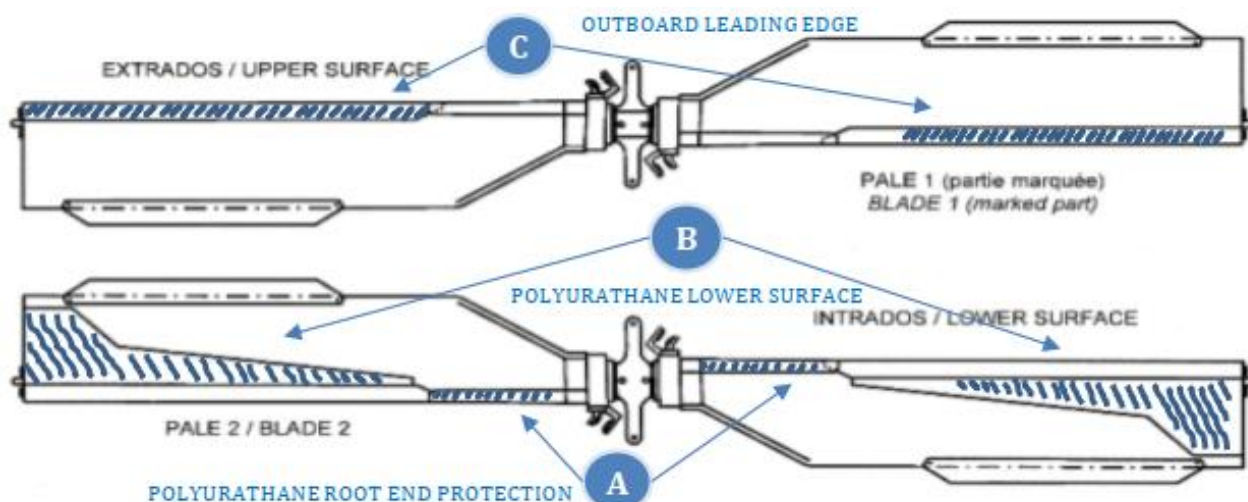


Figura 15 – Locais de realização das intervenções nas pás do RP
 Fonte: Catálogo Reparo de Pás da Helibras, 2022

As capacidades da oficina de pás da Helibras em Homem hora (H/H) para os serviços nas pás do RP e do RC estão, respectivamente, nas tabelas, abaixo:

Serviço	FP/CT	H/H
Inspeção detalhada	CT-62-11-00-6-1	8
Pintura	CT-62-10-00-880	20
Balanceamento Estático	CT-62-10-00-805	2
Retoques de Pintura	CT-62-10-00-771	8
Inspeção e medição do enflexamento	CT-62-10-00-601/604	10
Medição do enflexamento	CT-62-10-00-604	2
Substituição da proteção em inox do bordo de ataque nº 1	CT-62-10-00-831	14
Substituição da proteção em inox do bordo de ataque nº 1	CT-62-10-20-831	14
Substituição da proteção em poliuretano da raiz	CT-62-10-20-703	1
Substituição da proteção em poliuretano do intradorso	CT-62-10-20-705	10
Substituição do canto de poliuretano	CT-62-10-20-711	2
Substituição de 1 elemento de TAB (bordo de fuga) (Conj. 3 Tabs)	CT-62-10-00-706	9
Reparo de danos no revestimento (perfuração)	****	9
Reparo de bolhas no revestimento (injeção de resina)	****	3
Substituição do Detrmpeur	CT-62-10-20-831	3
Retoque de corrosão e proteção das buchas	CT-20-60-00-411	3
Visualização	CT-62-10-20-773	8

Tabela 2 – Capacidade Oficina de Pás da Helibras para manutenção de pás RP
 Fonte: COMFIMA, Itajubá-MG

Serviço	FP/CT	H/H
Inspeção	64-10-00-6-1	8
Pintura	64-10-00-869	20
Balanceamento Estático	64-10-00-803	2
Retoques de Pintura	64-10-00-8-10	6
Substituição da proteção em poliuretano da raiz	64-10-00-8-7	2
Substituição da proteção em poliuretano do intradorso	64-10-00-8-6	18
Substituição de 1 elemento de TAB (bordo de fuga)	64-10-00-873	15
Reparo de bolhas no revestimento (injeção de resina)	64-10-00-861	6
Substituição das proteções em inox do bordo de ataque e das chapas de metalização (02 ea)	64-10-00-832	30
Aplicação B.S.350BSB640011_HB	BS - 350BSB640011	9
Reparo de descolagem na longuete do bordo de fuga	64-10-00-2-18	3

Tabela 3 – Capacidade Oficina de Pás da Helibras para manutenção de pás RC
Fonte: COMFIMA, Itajubá-MG

Para fins de cálculo do valor de 1 (um) H/H de manutenção da Helibras, foi tomado como base a média dos valores de H/H das inspeções de “A” a “E” da pá do RP, que constam no Catálogo de Reparos de pás da Empresa. Como a inspeção “A”, neste Catálogo, possui dois serviços, nomeamos tais inspeções de “A1” e “A2”. A tabela abaixo apresenta os valores de 1 H/H em cada inspeção realizada pela Helibras:

Reparo	Valor (R\$)	Total H/H do Reparo	Valor (R\$) de 1 H/H do Reparo
A1	5.740,00	17	337,65
A2	9.410,00	31	303,55
B	6.160,00	18	342,22
C	9.590,00	26	368,85
D	12.160,00	32	380,00
E	12.160,00	32	380,00

Tabela 4: Valor de 1 H/H para cada inspeção pá RP
Fonte: O Autor

Os valores para 1 H/H de cada inspeção/reparo nas pás RP foram obtidos realizando-se uma regra de 3 (três) simples. Para se obter o valor aproximado de 1 H/H dos serviços de manutenção nas pás RP realizados pela Helibras, foi feita a média aritmética dos valores da tabela acima, alcançando-se o valor de R\$ 352,05.

Para encontrar o valor de 1 H/H das inspeções/reparos realizados na pá do RC, foi utilizado o mesmo procedimento. Diferente das inspeções/reparos realizados nas pás do RP, a Helibras divide os serviços nas pás do RC em quatro: “A1”, “A1”, “B” e “C”. A tabela abaixo representa os valores para as inspeções/reparos nas pás do RC:

Reparo	Valor (R\$)	Total H/H do Reparo	Valor (R\$) de 1 H/H do Reparo
A1	5.690,00	16	355,63
A2	9.840,00	22	447,27

B	13.400,00	34	394,12
C	18.530,00	46	402,83

Tabela 5: Valor de 1 H/H para cada inspeção pá RC

Fonte: O Autor

Aplicando a média aritmética com os valores da tabela acima, obteve-se o valor aproximado de R\$ 399,96 para 1 H/H aplicado nas inspeções/reparos das pás do RC realizados pela Helibras.

As tabelas 6 e 7, abaixo, apresentam, respectivamente, a quantidade de inspeções/reparos realizados pela oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex em cada tipo de pá e quantidade total de H/H em cada ano:

Ano	Quantidade de inspeções/reparos em pás RP	Quantidade total de H/H dispendidos nas inspeções/reparos
2019	1	20
2020	20	241,0
2021	45	359,0
2022	13	45,5
TOTAL	79	665,5

Tabela 6: Quantidade de H/H dispendido nas inspeções em pás RP nos últimos 4 anos

Fonte: SISMANUT

Ano	Quantidade de inspeções/reparos em pás RP	Quantidade total de H/H dispendidos nas inspeções/reparos
2019	5	29,0
2020	3	40,0
2021	3	35,0
2022	2	24,0
TOTAL	13	128,0

Tabela 7: Quantidade de H/H dispendido nas inspeções em pás RP nos últimos 4 anos

Fonte: SISMANUT

O total de H/H gastos nas inspeções/reparos nas pás do RP realizados pela oficina de pás B Mnt Sup Av Ex, dos últimos 4 (quatro) anos é de 665,5 H/H, com um total de de 79 pás do RP mantidas. Nas inspeções/reparos realizados nas pás do RP, o total de H/H é de 128,0 H/H, com um total de 13 pás do RC mantidas.

Esses dados de manutenção, retirados do SISMANUT, referem-se apenas às manutenções realizadas pela oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex nas instalações da oficina de pás, no B Mnt Sup Av Ex. As OS abertas pelas OM Av Ex solicitando tendo como executor a oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex, não foram computadas nos dados. Ou seja, os números seriam ainda maiores com a inserção dos números de apoio direto às OM Av Ex realizado pela oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex.

A tabela abaixo representa a relação entre o valor do H/H praticado pela Helibras, o total de H/H nas manutenções realizadas pela oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex, nos últimos 4 (quatro) anos e os valores que seriam pagos caso tais manutenções fossem realizadas na Helibras:

Item de Suprimento	Valor H/H da Helibras (R\$)	Total de H/H da oficina de pás nos últimos 4 (quatro) anos	Valor total que seria pago a Helibras pela manutenção (R\$)
Pá do RP	352,05	665,5	234.289,28
Pá do RC	399,96	128,0	51.194,88

Tabela 8: Valores economizados pela oficina de pás B Mnt Sup Av Ex nos últimos 4 (quatro) anos
Fonte: O Autor

Acerca do tempo de manutenção realizado na oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex, as Figuras 16 e 17 apresentam a quantidade de tempo que levaram as manutenções das pás do RP e do RC, respectivamente:

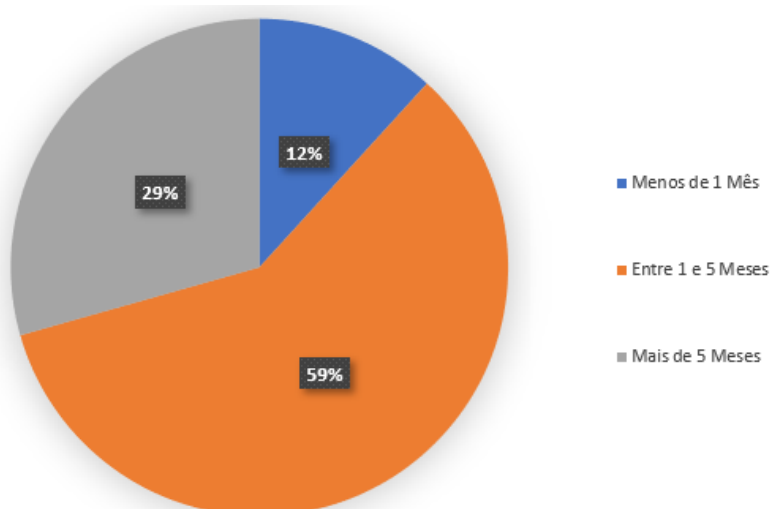


Figura 16: Tempo de manutenção das pás do RP na oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex
Fonte: SISMANUT, de 2019 a 2022

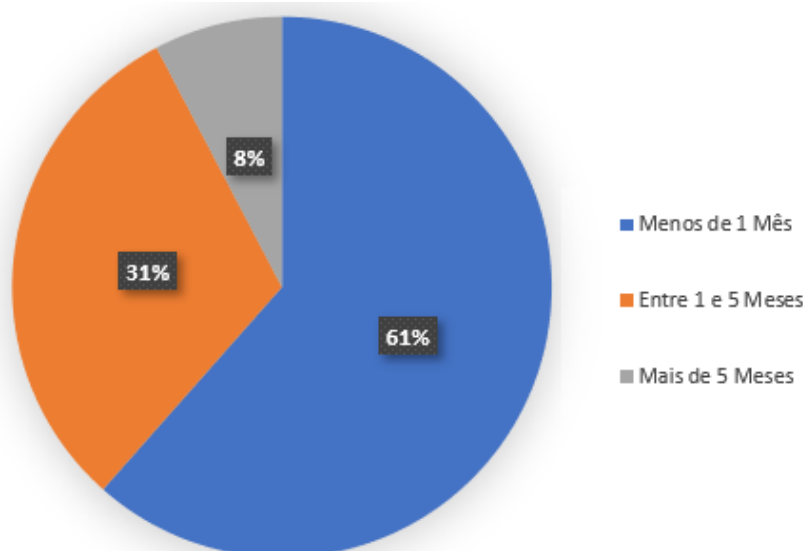


Figura 17: Tempo de manutenção das pás do RC na oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex
Fonte: SISMANUT, de 2019 a 2022

Para se obter o período de tempo que levou para realizar as manutenções nas pás, foi levado em consideração a data de abertura da OS como início do período de manutenção, e a data de fechamento da OS como o término da manutenção.

Como base de informação do período de tempo em que uma pá leva para ser mantenedida na Helibras, utilizaremos as informações que constam nas figuras 13 e 16 deste trabalho, pois no período de 4 anos não foram encontrados, nos SISMANUT, registros de manutenção das pás do RP e do RC que foram realizadas na Helibras. As pás que constam no SISMANUT são aquelas que entraram no processo de modernização das aeronaves, portanto não serão levadas em conta para este trabalho.

Fazendo a média aritmética do período de tempo estipulado pela Helibras em suas manutenções, foi obtida uma média de 12 dias úteis para os serviços nas pás do RP e 13 dias úteis para os serviços nas pás do RC. Ou seja, nos dois tipos de pás podemos considerar que a Helibras leva menos de 1 (um) mês para manter tanto uma pá do RP como uma pá do RC.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo do trabalho serviu de base para que o autor pudesse apresentar

as conclusões alicerçadas em dados concretos e objetivos, permitindo, assim, uma análise da importância da oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex para Av Ex e, conseqüentemente para o Exército Brasileiro.

5.1. ANÁLISE DO CUSTO DE MANUTENÇÃO

Quando se avalia os dados apresentados nas Tabelas 1, 6 e 8 e realiza-se a comparação de valores, é possível observar que, em relação às pás do RP, a oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex fez, em 4 (quatro) anos, a manutenção em 79 pás do RP (Tabela 6) economizando um valor de mão de obra de R\$ 234.289,28 (Tabela 8), em relação a enviar estas pás para a Helibras. Quando comparamos este valor com o valor de uma pá nova (Tabela 1), R\$ 336.408,92, é possível observar que o valor economizado em mão de obra pela oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex é mais da metade do valor de uma pá nova.

A economia fica ainda maior, quando se analisa a aquisição de uma nova pá do RP, ao multiplicar o valor de uma pá do RP nova pela quantidade de pás mantidas pela oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex nos últimos 4 (quatro) anos. Ou seja, se a AvEx, ao invés de manter este item reparável, comprasse 69 novas pás do RP, gastaria, nesses 4 (quatro) anos, uma média de R\$ 23.212.215,5.

Quando se analisa esses mesmos fatores em relação às pás do RC, observando as Tabelas 1, 7 e 8, é possível perceber que a economia, em mão de obra, gerada pela oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex é equivalente a aquisição de quase 3 (três) novas pás do RC, obtendo-se um total de R\$ 51.194,88, com 13 (treze) pás do RC mantidas nos últimos 4 (quatro) anos. Se estas 13 (treze) pás do RC fossem adquiridas durante esses 4 (quatro) anos, a Av Ex teria dispendido um total de R\$ 173.254,51.

Ao se analisar os valores economizados com as manutenções das pás do RP e RC realizados pela oficina de pás do B Mnt Sup Ex, é possível verificar uma economia de valores significativos em relação ao envio dessas pás para manutenção na Helibras, por se tratar de uma economia apenas com mão de obra.

O valor total de economia em mão de obra, somando-se os valores das pás do RP e do RC é de R\$ 285.484,16, em 4 (quatro) anos. Este valor ficaria ainda maior se fossem somados valores como transporte das pás até a Helibras e seguro do transporte.

De acordo com Sriram e Haghani (2003):

A programação de manutenção de aeronaves é uma das principais decisões que uma companhia aérea deve tomar durante sua operação. Embora a programação de manutenção seja um estágio final na operação de uma companhia aérea, ela tem potencial para economia de custos (Sriram e Haghani, 2003).

O impacto desta economia não é algo que influencie diretamente na disponibilidade destes itens de suprimento para a Av Ex, porém tal economia permite que o recurso seja empenhado em outras atividades, como na qualificação e especialização do pessoal.

5.2. ANÁLISE DO FATOR TEMPO DE MANUTENÇÃO

Observando-se as Tabelas 11 e 14, é possível perceber que, de acordo com o Catálogo Reparo de Pá da Helibras, o tempo previsto para as manutenções da empresa nas pás, seja do RP ou RC, é sempre menor do que 1 (um) mês. Tempo diferente do que foi praticado na oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex, quando se avalia as Tabelas 16 e 17. É possível observar que para as pás do RP, a maioria das manutenções duraram entre 1 (um) e 5 (cinco) meses, e para as pás do RC as manutenções duraram menos de 1 (um) mês.

Foi visto na revisão da literatura no item 2.5.3 deste trabalho, mais especificamente na Figura 10, que no funil da razão tempo total x tempo disponível há uma peculiaridade da atividade militar que se encaixa na perda latente, como por exemplo o serviço de guarda ao quartel, as formaturas e as atividades administrativas.

Segundo Machado (2022, p. 48):

Para que fosse possível calcular o tempo líquido disponível para a manutenção foi necessário avaliar todas as atividades realizadas pelos mecânicos, não só as atividades de manutenção, pois, sendo militares, acabam realizando diversas tarefas adicionais às atividades fim (MACHADO, 2022).

Estas atividades impactam de forma significativa nas atividades de manutenção, já que no serviço de guarda ao quartel, por exemplo, o militar fica fora da atividade de manutenção durante 24 horas.

Outro fator preponderante para o fator tempo de manutenção é o efetivo empregado na atividade, neste caso temos, na oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex, 2 (dois) inspetores, 4 (quatro) mecânicos especializados em inspeção e manutenção de pás, e 3 (três) auxiliares. Este é um efetivo relativamente pequeno para a demanda de manutenção, já que estes militares realizam não só a manutenção das pás do RP e RC da frota HA-1 Fennec, mas também das frotas Pantera, Cougar e Jaguar. Neste aspecto, as perdas latentes têm um impacto negativo ainda maior para a produtividade da seção, já que quando um mecânico especializado deixa de realizar a manutenção prejudica o resultado final, em relação ao tempo de manutenção.

Em uma empresa, como a Helibras, as perdas latentes são reduzidas, já que as equipes de manutenção estão voltadas para as atividades de manutenção, reduzindo o tempo destinado a outras atividades e aumentando, conseqüentemente, o tempo disponível para manutenção.

O fator tempo é muito importante e impacta diretamente na disponibilidade destes itens de suprimento, já que quando uma pá do RP ou RC permanece mais tempo em manutenção, não estando disponível para ser instalado em uma aeronave, faz com que uma aeronave fique indisponível, diminuindo as aeronaves disponíveis para as diversas missões da Av Ex.

6. CONCLUSÃO

Levando-se em conta os objetivos propostos e as questões de estudo, foi possível concluir que este trabalho cumpriu os objetivos ao determinar a relação entre fatores como tempo e custo de manutenção destes itens quando mantidos na Oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex e em empresa no Brasil ou exterior, bem como o impacto sobre a disponibilidade das aeronaves da frota HA-1 Fennec.

Com a análise dos resultados, conclui-se que a oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex é um componente importante nas atividades de manutenção realizadas por este

Batalhão. Em relação aos custos de manutenção, gera economia significativa com a manutenção sendo realizada na oficina de pás e essa economia fica ainda maior quando somada a outros fatores como custos de transporte e seguro das pás, quando enviadas a empresa certificada

Em relação ao tempo de manutenção, de acordo com a pesquisa realizada, foi possível perceber que o tempo de manutenção realizado na oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex é maior do que o tempo de manutenção realizado pela empresa, no caso deste estudo a Helibras. Porém, foi possível perceber que as peculiaridades da atividade militar impactam sobremaneira no tempo de realização de manutenção, fazendo com este tempo seja maior do que o tempo de manutenção praticado pela Helibras.

Finalmente, pode-se concluir que as informações e dados apresentados neste trabalho, podem servir como meio de auxiliar no aprimoramento dos processos em relação à oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex, visando aumentar a economia relacionada aos custos de manutenção e diminuir o tempo de realização dessas manutenções, com a finalidade de impactar positivamente na disponibilidade destes itens de suprimento e, conseqüentemente, na disponibilidade das aeronaves das diversas frotas da Av Ex.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIRBUS. **AS550 Mechanical Repair Manual**. Versions A2, C2, U2. 2010.

BARBOSA, Dyego Felipe Selva. **A Influência do gerenciamento da manutenção para a segurança de voo na Aviação do Exército: uma análise das práticas adotadas no centro de instrução de Aviação do Exército para mitigar ocorrências aeronáuticas**. Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2018.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Normas Administrativas Referentes ao Material de Aviação do Exército (NARMAvEx)**. Brasília, DF, 2009.

BRASIL. Exército Brasileiro. **C 1-21: O Batalhão de Manutenção e Suprimento de Aviação do Exército**. 1ª ed. Brasília, DF, 2009.

BRASIL. Exército Brasileiro. **C 1-29: Logística de Aviação do Exército**. 1ª ed. Brasília, DF, 2009.

BRASIL. Exército Brasileiro. **EB20-MC-10.214: Vetores Aéreos da Força Terrestre**. 1ª ed. Brasília, DF, 2014.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Portaria nº 1968, de 3 de dezembro de 2019**. Plano Estratégico do Exército 2020-2023. Brasília, DF, 2020a.

BRASIL. Exército Brasileiro. **EB70-MC-10.358: Batalhão de Aviação do Exército**. 1ª ed. Brasília, DF, 2020b.

_____. Departamento Logístico. **Normas Administrativas Relativas ao Suprimento (NARSUP)**. Brasília, DF, 2002.

_____. _____. **Norma Interna do B Mnt Sup Av Ex (NI/ B Mnt Sup Av Ex) Nr 4.004 – Fluxo de Manutenção de Reparáveis no B Mnt Sup Av Ex**. Taubaté, SP, 2002a.

_____. _____. **Norma Interna do B Mnt Sup Av Ex (NI/ B Mnt Sup Av Ex) Nr 6.002 – Fluxo de Externo de Reparáveis**. Taubaté, SP, 2002b.

CADINELE, Ângelo Detoni. **Manutenção de Suprimentos Reparáveis na Aviação do Exército: Uma Análise sobre o Ciclo de reparos com Ênfase na Seção de Triagem do B Mnt Sup Av Ex.** Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2015.

CASAGRANDE, Maurício. **The impact of turnaround time in Brazilian navy inventories.** 2000. Dissertação (Master of Science). Naval Postgraduate School, Monterey, Califórnia, 2000.

DORÓ, F.A.C. & AGUIAR, J.H.S. **Fadiga e o mecânico de voo da Aviação do Exército.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Curso Gestão, Assessoramento e Estado-Maior, Escola de Formação Complementar do Exército, 2022.

EUROCOPTER. **AS350 Maintenance Program.** Version L1. France: 2009, 444 p.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

IGAWA, M. **Otimização do Suprimento de Itens Reparáveis para Frotas de Aeronaves.** 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal Fluminense, Niterói.

LEONEL, Mauri Luiz Heerdt Vilson (ed.). **Metodologia Científica e da Pesquisa.** Palhoça - SC: UnisulVirtual, 2007. E-book (266p.) ISBN: 9788578170295. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/22112/1/fulltext.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2023.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Maria de A. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MACHADO, Rubens Figueiredo. **O Fator Manutenção como Limitador do Poder de Combate da Aviação do Exército: Estudo de Caso do 1º BAvEx.** Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2022.

MORO, Noberto; AURAS, André Paegle. **Introdução à Gestão da Manutenção. Livro didático.** IFSC, Florianópolis, 2007.

RIGDON, S.E; BASU, A.P. **Statistical Methods for the Reliability of Repairable Systems.** John Wiley, New York, 2000.

SISTEMA ATA 100. [S. l.], 6 out. 2010. Disponível em: <https://aerospacebrasil.webnode.com.br/news/sistema-ata-100/>. Acesso em 06 mar. 2023.

SRIRAM, Chellappan; HAGHANI, Ali. **An optimization model for aircraft maintenance scheduling and re-assignment**. 2003. Transportation Research Part A: Policy and Practice: 2013. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0965856402000046#preview-section-abstract>. Acesso em 08 maio 2023.

VAN DEN BERGH, Jorne; DE BRUECKER, Philippe; BELIËN, Jeroen; PEETERS, Jonas et al. **Aircraft Maintenance Operations: State of the art**. 2013. HUBrussel; Brussel: 2013. Disponível em <https://lirias.kuleuven.be/1677212?limo=0>. Acesso em 08 maio 2023.

APÊNDICE A- QUESTIONÁRIOS

O presente instrumento é parte integrante do Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Militares do Cap MB Tharick Oliveira de Abreu, da EsAO, cujo tema é GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE REPARÁVEIS NA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO, COM ENFOQUE NA OFICINA DE PÁS DO BATALHÃO DE MANUTENÇÃO E SUPRIMENTO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO. O objetivo deste questionário é levantar informações sobre a Oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex, colaborando com a realização deste trabalho de conclusão de curso. Desde já agradeço a colaboração.

1. Data de execução?

2. Posto/Graduação?

3. Qual é a sua função no B Mnt Sup Av Ex?

4. Qual é o efetivo atual da Oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex? Informar, por favor, posto/graduação?

5. Qual é a missão da Oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex?

6. A Oficina de Pás do B Mnt Sup Av Ex é homologada para realizar manutenções mais complexas? Se sim, como se dá o processo e qual o nível de homologação da Seção?

7. Sobre os militares da seção, como se dá a especialização destes militares para que fiquem aptos a realizarem diversas manutenções de terceiro nível? Onde são os cursos?

O presente instrumento é parte integrante do Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Militares do Cap MB Tharick Oliveira de Abreu, da EsAO, cujo tema é GESTÃO DA MANUTENÇÃO DE REPARÁVEIS NA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO, COM ENFOQUE NA OFICINA DE PÁS DO BATALHÃO DE MANUTENÇÃO E SUPRIMENTO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO. O objetivo deste questionário é levantar informações sobre os militares que trabalham na Oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex, colaborando com a realização deste trabalho de conclusão de curso. Desde já agradeço a colaboração.

1. Data de execução?

2. Posto/Graduação?

3. Qual é a sua função você exerce na Oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex?

4. Há quanto tempo exerce esta função na Oficina de pás do B Mnt Sup Av Ex?

5. Quais cursos possui que o habilita a realizar manutenção em pás, seja do RP ou RC?

6. Quais os níveis de manutenção você está habilitado a realizar nas pás?