



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP COM DYEGO FELIPE SELVA BARBOSA

**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**

**Rio de Janeiro
2018**



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP COM DYEGO FELIPE SELVA BARBOSA

**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 acadêmico apresentado à
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais,
como requisito para a especialização
em Ciências Militares com ênfase em
Gestão Organizacional.

**Rio de Janeiro
2018**



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

DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: **Cap Com DYEGO FELIPE SELVA BARBOSA**

Título: **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 acadêmico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito parcial para a obtenção da especialização em Ciências Militares com ênfase em Gestão Organizacional, pós-graduação universitária lato sensu.

APROVADO EM _____ / _____ / _____ CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída
DARDANO DO NASCIMENTO MOTA - Maj Cmt Curso e Presidente da Comissão	
EDUARDO BORDIGNON LUCCHINI - Cap 1º Membro	
RAPHAEL ALVES DA SILVA - Cap 2º Membro e Orientador	

DYEGO FELIPE SELVA BARBOSA - Cap
Aluno

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

Dyego Felipe Selva Barbosa*
Raphael Alves da Silva**

RESUMO

O desenvolvimento do meio aeronáutico nas últimas décadas, exigiu das tripulações e equipes de manutenção um esforço na busca das melhores práticas na gestão da manutenção, como forma de otimizar a disponibilidade dos meios aéreos e mitigar ocorrências aeronáuticas. Nesse contexto, o Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAVEx) observou que o envelhecimento gradual de sua frota (aeronaves com cerca de 30 anos), gerou perdas significativas na cadência de voos de instrução dos principais cursos e estágios. Essas perdas influenciaram diretamente nos indicadores de segurança de voo de sua Esquadrilha de Helicópteros de Instrução (EHI), com um aumento de relatórios de prevenção e ocorrências aeronáuticas desde 2011 – quando houve o último acidente. Buscando mudar essa perspectiva, o CIAVEx buscou no gerenciamento da manutenção uma ferramenta para mitigar as ocorrências ligadas ao fator de manutenção. Dessa forma, o gerenciamento das atividades de manutenção aeronáutica torna-se fundamental para o desenvolvimento da cultura de segurança de voo, voltada para as atividades operacionais de uma Organização Militar de Aviação. Assim, esta pesquisa possui como principal objetivo analisar os processos e práticas implementadas na EHI, que possibilitaram uma redução nos números de ocorrências aeronáuticas ligadas à manutenção de aeronaves, bem como o aumento na disponibilidade orgânica de sua frota, fato este que incrementou a geração de capacidades desse estabelecimento de ensino na consecução de sua missão precípua – formar, especializar e capacitar todos os recursos humanos da Aviação do Exército.

Palavras-chave: Gerenciamento da manutenção. Segurança de Voo. Gestão dos Recursos de Manutenção. Aviação do Exército. Manutenção Aeronáutica.

RESÚMEN

El desarrollo del medio aeronáutico en las últimas décadas, exigió de las tripulaciones y equipos de mantenimiento un esfuerzo en la búsqueda de las mejores prácticas en la gestión del mantenimiento, como forma de optimizar la disponibilidad de los medios aéreos y mitigar ocurrencias aeronáuticas. En ese contexto, el Centro de Instrucción de Aviación del Ejército (CIAVEx) observó que el envejecimiento gradual de su flota (aeronaves con cerca de 30 años), generó pérdidas significativas en la cadencia de vuelos de instrucción de los principales cursos y pasantías. Estas pérdidas influenciaron directamente en los indicadores de seguridad de vuelo de su Escuadrilla de Helicópteros de Instrucción (EHI), con un aumento de informes de prevención y ocurrencias aeronáutica desde 2011 - cuando hubo el último accidente. Intentando cambiar esta perspectiva, CIAVEx buscó en la gestión del mantenimiento una herramienta para mitigar las ocurrencias ligadas al factor de mantenimiento. De esta forma, la gestión de las actividades de mantenimiento aeronáutico se vuelve fundamental para el desarrollo de la cultura de seguridad de vuelo, orientada a las actividades operativas de una Organización Militar de Aviación. Así, esta investigación tiene como principal objetivo analizar los procesos y prácticas implementados en la EHI, que posibilitaron una reducción en los números de ocurrencias aeronáuticas ligadas al mantenimiento de aeronaves, así como el aumento en la disponibilidad orgánica de su flota, hecho que incrementó la generación de capacidades de ese establecimiento de enseñanza en la consecución de su misión prioritaria - formar, especializar y capacitar todos los recursos humanos de la Aviación del Ejército.

Contraseñas: Gestión del mantenimiento. Seguridad de vuelo. Gestión de los Recursos de Mantenimiento. Aviación del Ejército. Mantenimiento Aeronáutico.

* Capitão da Arma de Comunicações. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2008.

** Capitão da Arma de Comunicações. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2007. Pós-Graduado em Ciências Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (ESAO) em 2017.

INTRODUÇÃO

Contando com pouco mais de um século de história, a aviação evoluiu rapidamente, impulsionada pela indústria bélica e pelos avanços tecnológicos que a humanidade galgou.

Com a 1ª e 2ª Grandes Guerras Mundiais, a indústria aeronáutica teve sua grande evolução, determinando a importância do poder aéreo como vetor de dissuasão e decisão no campo de batalha. Além disso, nesse período, a atividade aérea provocada pela necessidade da guerra, impulsionou o surgimento da era dos jatos, dos helicópteros, das armas nucleares e de sistemas eletrônicos.

No Brasil, a atividade aeronáutica ganhou impulso com a implantação da Escola Brasileira de Aviação, em 1914, no Campo dos Afonsos, no Rio de Janeiro-RJ, ocasião em que foram adquiridos os primeiros aviões, de fabricação italiana, da Aviação Militar, formada à época com militares do Exército e da Marinha. Ao fim da Primeira Guerra Mundial, em 1919, com apoio da Missão Militar Francesa de Aviação, foi criada a Escola de Aviação Militar, que preparou aviadores militares e mecânicos do Exército e da Marinha até a década de 40, quando a Aviação Militar foi extinta e criado o Ministério da Aeronáutica.

Segundo BRASIL (2015), as experiências dos conflitos no último século, mostraram a Força Terrestre a necessidade de estender sua dissuasão com o emprego de aeronaves, alcançando mobilidade tática e poder de combate.

Acompanhando a evolução de outros exércitos, o Exército Brasileiro conscientizou-se da necessidade de implantar sua própria aviação e, com isso, propiciar um maior poder, mobilidade e flexibilidade à Força Terrestre.

Assim, 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.

Diante desse desafio, o Exército Brasileiro identificou que era necessário a formação de seus próprios recursos humanos na área aeronáutica, de forma a padronizar procedimentos de pilotagem, emprego e de aspectos relacionados à manutenção de sua frota.

Com esse intuito, em 1991, foi criado o Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx), com a missão de formar, especializar e capacitar todos os recursos humanos da Aviação do Exército (AvEx), além de realizar estudos que contribuam

para o aperfeiçoamento e criação de novas doutrinas aplicáveis ao emprego da Aviação do Exército, de forma a atender as necessidades da F Ter.

No desempenho das atividades operacionais de voo pelas tripulações, desde o momento que acionam seus rotores até o pouso final, é cercado de riscos, que, quando não gerenciados de forma adequada, produzem incidentes ou acidentes.

Nesse contexto, para evitar e minimizar os incidentes e acidentes aeronáuticos, foi então criada a filosofia de segurança de voo – a interação harmônica entre o homem, o meio e a máquina. Isso significa que não existe um único agente que resulte em acidente, mas muitas condições que recorrentes conduzem a uma tragédia.

Segurança de voo é o conjunto de atividades destinadas a prevenir ou a impedir a ocorrência de acidentes aeronáuticos, de incidentes aeronáuticos e ocorrências de solo, evitando assim custos desnecessários à operação através da preservação dos recursos humanos e materiais. (BRASIL, 2004 apud BELO, 2007, p.11)

Conforme observado por Reason (1990 apud VASCONCELOS, 2006, p.17), um incidente ou acidente aéreo é ocasionado por vários fatores, isolados ou não, e que, unidos em uma determinada condição, levam à falha de um componente ou a um erro por parte de tripulação.

No CIAvEx, as atividades de manutenção das aeronaves são geridas e executadas pela Esquadrilha de Helicópteros de Instrução (EHI). A fim de possibilitar ao CIAvEx cumprir todas as atividades as quais realiza durante o ano letivo, as equipes de manutenção da EHI trabalham diuturnamente. Nesse sentido, é necessário que haja um gerenciamento adequado das equipes (pessoal), da máquina (aeronaves) e da missão (atividades de instrução/voo), para que a sobrecarga de trabalho em uma dessas facetas não contribua para um evento drástico.

Diante dessa necessidade de conciliar a atividade aérea com a manutenção adequada da frota, a segurança de voo e o gerenciamento da manutenção tem atuado lado a lado, como barreiras no acontecimento de eventos catastróficos, permitindo o cumprimento de todas as missões do CIAvEx com qualidade e segurança.

1.1 PROBLEMA

Pesquisas mostram que tanto as tripulações embarcadas quanto as equipes de manutenção contribuem com altos índices para a causa de acidentes aéreos no Brasil e no mundo. Com isso, a comunidade aeronáutica canalizou esforços na busca da redução do erro humano, tanto na cabine de pilotagem, quanto na manutenção.

A manutenção e a inspeção de aeronaves constituem-se atividades bastante complexas e variadas, que se desenvolvem em um ambiente onde as chances de ocorrerem erros são muito elevadas, uma vez que os mantenedores normalmente trabalham na maior parte do tempo em ritmo contínuo, intensa pressão, alto nível de estresse e ambientes com elevados níveis sonoros. Além disso, é uma atividade que requer níveis elevadíssimos de atenção e de concentração a todo o momento.

Contando com uma frota de 14 (quatorze) aeronaves e voando cerca de 2.500 (duas mil e quinhentas) horas de voo anuais, o CIAvEx observou que com o envelhecimento gradual de sua frota (aeronaves com cerca de 30 anos), houve perdas significativas na cadência de voos nas instruções dos principais cursos e estágios. O principal reflexo disso está no tempo maior de indisponibilidade das aeronaves nas linhas de manutenção bem como a intensificação dos trabalhos dos mantenedores, para atender às demandas de aeronaves para instruções de voo.

Sob a ótica da segurança de voo, esses aspectos observados contribuem para a ocorrência de incidentes/acidentes aeronáuticos, sendo necessário, para isso, uma readequação dos processos de manutenção realizados pela Esquadilha.

Nesse sentido, como podemos inferir que o gerenciamento da manutenção tem tido contribuição efetiva para mitigar as ocorrências aeronáuticas que vinham acontecendo no Centro de Instrução de Aviação do Exército desde 2011?

Além disso, como as práticas adotadas na EHI, no tocante a manutenção de aeronaves, tem gerado uma efetiva melhora na disponibilidade da frota sem perder de vista a cultura de segurança de voo e se isso pode ser replicado nas Unidades Aéreas (UA) do Exército?

1.2 OBJETIVOS

Com a finalidade de mostrar a estreita ligação dos princípios da Segurança de Voo com o gerenciamento da manutenção, esta pesquisa pretende analisar os processos e práticas implementadas na Esquadilha de Helicópteros de Instrução (EHI), subunidade pertencente ao CIAvEx, que possibilitaram uma redução nos números de ocorrências aeronáuticas ligadas à manutenção de aeronaves, bem como o aumento na disponibilidade orgânica de sua frota.

No intuito de fornecer subsídios para atingirmos o objetivo geral, elencamos abaixo os objetivos específicos, a serem desenvolvidos:

a) Descrever como funciona a manutenção de aeronaves na Aviação do Exército, discorrendo sobre as principais características da Esquadrilha de Helicópteros de Instrução (EHI) do CIAvEx, para que possamos entender as peculiaridades desta Subunidade dentro do sistema de Aviação do Exército, bem como os processos que são desenvolvidos no tocante à manutenção da frota de aeronaves;

b) Identificar e compreender os conceitos relativos à Segurança de Voo e discorrer sobre como as ferramentas da segurança são empregadas no CIAvEx; e

c) Entender como o gerenciamento da manutenção das aeronaves tem impactado para melhorias nos índices de segurança de voo do CIAvEx, sob um estudo pormenorizado de índices de Relatórios de Prevenção e do número e tipo de ocorrências aeronáuticas nesse Estabelecimento de Ensino (EE).

1.3 JUSTIFICATIVAS

Dentro do Sistema de Aviação do Exército, o Centro de Instrução de Aviação do Exército é a Organização Militar responsável por toda a formação de recursos humanos especializados em Aviação que nossa Instituição possui. Por ele, todos os aeronavegantes do sistema são regularmente atualizados nas práticas e procedimentos do meio aeronáutico, atuando também como elemento padronizador da doutrina de emprego de aeronaves do EB.

Para o desenvolvimento de sua missão precípua, o CIAvEx conta com a Esquadrilha de Helicópteros de Instrução para fornecer os meios aéreos dedicados à atividade fim – voar. Para cumprir esta missão com qualidade, comprometimento e segurança – lemas da EHI -, a Esquadrilha atua numa linha tênue entre a operação e a manutenção.

Conforme Chaparro e Groff (2001), à medida que aumentam a demanda por voos e disponibilidade das aeronaves, cresce a pressão sobre o setor de manutenção para liberação das aeronaves no tempo requerido, o que abre uma oportunidade para que erro humano aconteça, aumentando as chances de acidentes ou incidentes.

Não obstante a esta afirmação, podemos comprovar que a manutenção de aeronaves é um fator que deve ser tratado com grande importância, não só para prover os meios aéreos para o cumprimento das missões, mas também para fomentar a cultura de segurança aeronáutica que nossas tripulações devem exercer no desempenho de suas funções laborais.

Análises conduzidas pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), demonstram que dentre os fatores contribuintes identificados em investigações de acidentes aeronáuticos, ocorridos entre 2006 e 2015, a manutenção de aeronaves e a supervisão gerencial estão entre as 6 (seis) maiores causas de acidentes na aviação brasileira, correspondendo juntas, a cerca de 496 acidentes.



FIGURA 1 – Incidência dos fatores contribuintes em acidentes nos últimos 10 (dez) anos
Fonte: BRASIL, 2016, p. 31

Pela própria quantidade de voos de instrução que são realizados no CIAvEx, o risco toma proporções maiores, tanto pelos tipos de manobras que são realizadas quanto pelos tipos de esforços aos quais a estrutura da aeronave é submetida, acarretando maiores intervenções a médio e longo prazo.

Com um número de intervenções crescendo cada vez mais, a indisponibilidade aumenta, gerando novamente pressões por produtividade, que por sua vez, ocasionam reflexos diretos na segurança da manutenção e operação – um círculo vicioso que transforma a atividade de manutenção aeronáutica numa das mais complexas e extenuantes.

Diante da problemática apresentada, mostrou-se de fundamental importância a análise dos fatores ligados ao gerenciamento da frota, como forma de promover políticas de segurança nas atividades aéreas que são realizadas naquele EE.

Por se tratar de um tema que é extremamente importante para a Aviação do Exército, justifica-se sua empregabilidade como vetor de conhecimento a ser difundido nas demais Unidades Aéreas da AvEx, proporcionando melhores práticas na gestão da frota, pessoal e material de aviação.

A proposta de evidenciar a manutenção como a espinha dorsal da operação com aeronaves e sua contribuição para a segurança da atividade aérea deve ser empregada diuturnamente, a fim de promover a contínua operacionalidade da F Ter.

2 METODOLOGIA

De forma a analisar todos os principais conceitos que envolvem a temática em questão e levantar uma possível influência do gerenciamento da manutenção de aeronaves para a segurança de voo, essa pesquisa terá uma natureza aplicada de abordagem quantitativa, baseada em dados colhidos junto a Seção de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos do CIAvEx e por meio de questionários realizados por Gerentes, Inspetores e Mecânicos de Manutenção.

No que se refere ao objetivo geral, essa pesquisa tem cunho explicativo e com procedimentos de caráter descritivo-bibliográfico. Trata-se de uma pesquisa explicativa, pois visa identificar as ações que contribuem para mitigar as ocorrências aeronáuticas dentro do CIAvEx e otimizar os trabalhos de manutenção da frota.

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Para possibilitar o desenvolvimento do objetivo geral proposto, foram analisadas diversas publicações que tratam sobre a manutenção aeronáutica, conceitos de gestão da manutenção e da segurança de voo, bem como a correlação desses conceitos para a prevenção de incidentes/acidentes aeronáuticos. Nesta revisão de literatura, a delimitação das publicações utilizadas está compreendida entre 2006 a 2018, possibilitando uma análise mais atual dos principais conceitos e abordagens sobre o tema em questão.

Durante a pesquisa bibliográfica sobre o tema abordado, foram analisadas em sítios eletrônicos de pesquisa na internet, estudos, artigos científicos e monografias relacionadas com as seguintes palavras-chaves: manutenção aeronáutica, gerenciamento da manutenção, segurança de voo, incidentes/acidentes aeronáuticos e gestão dos recursos de manutenção. Esta pesquisa delimitou como fonte de análise literária apenas publicações em português e inglês.

a. Critérios de Inclusão:

- Estudos publicados em português e inglês, relacionados à segurança de voo, manutenção de aeronaves e gerenciamento da manutenção aeronáutica; e

- Estudos quantitativos relacionados a ocorrências aeronáuticas no âmbito nacional e internacional.

b. Critérios de Exclusão:

- Estudos baseados em ocorrências relacionadas estritamente a fatores materiais como principal fonte de ocorrências aeronáuticas; e
- Estudos e publicações que abordem exclusivamente conceitos de manutenção aeronáutica.

2.2 COLETA DE DADOS

A fim de corroborar o conhecimento teórico analisado na revisão bibliográfica, foram empregados os seguintes instrumentos de pesquisa: observação quantitativa e questionário.

2.2.1 Observação

Na consecução do trabalho foram analisados os relatórios de prevenção de acidentes/incidentes aeronáuticos no âmbito do CIAvEx no período compreendido entre Jan/15 e Dez/17, a observação quantitativa de índices de disponibilidade da frota de aeronaves, bem como as ocorrências aeronáuticas do CIAvEx, que tiveram como fator contribuinte a manutenção de aeronaves, de forma a traçar um paralelo de causa e efeito entre as variantes analisadas na pesquisa.

2.2.2 Questionários

Na execução do estudo, foi necessário a elaboração de um questionário, a fim de verificar a percepção de aspectos relevantes ao gerenciamento da manutenção e sua influência direta na segurança de voo.

O universo utilizado para ambos questionários foi o de militares (Of, ST e Sgt) especialistas na área de Aviação do Exército Brasileiro.

No questionário, o estudo foi limitado a Oficiais das Armas de Intendência, Comunicações e Material Bélico, oriundos da Academia Militar das Agulhas Negras e Subtenentes e Sargentos da qualificação militar de Aviação Manutenção (QMS Av Mnt), formados no Centro de Instrução de Aviação do Exército.

Para melhor delimitar o grupo em estudo, foi utilizada na amostra Oficiais que possuíam um dos cursos de especialização nas áreas de Gerência Administrativa da

Aviação do Exército, Gerência em Manutenção de Aviônicos e Gerência de Manutenção de Aeronaves pelo CIAvEx; já no âmbito dos ST/Sgt, aqueles possuíam especialização em Mecânico de Manutenção do Grupo Motor-Célula e em Aviônicos, bem como o Curso de Inspetor de Aviação Manutenção.

Todos os militares utilizados como amostra do referido questionário possuíam experiência superior a 3 (três) anos de atuação na manutenção de 2º escalão e que serviram na Esquadrilha de Helicópteros de Instrução, no período compreendido entre 2015 a 2017.

A população (N) estimada para o questionário foi de 35 militares, entre mecânicos, inspetores e gerentes, tendo em vista a movimentação dos militares que compuseram o grupo analisado durante o período de observação e também tomando por base uma média de integrantes que o 2º escalão da manutenção desta Esquadrilha apresenta. Para atingir uma amostra compatível com o estudo realizado, foi estipulado uma amostra ideal (n_{ideal}) de 24 militares, tendo como base um nível de confiabilidade de 90% e uma taxa de erro amostral de 10%.

Com a distribuição dos questionários, foi possível atingir uma amostra superior à adotada como ideal, perfazendo um total de 31 militares que tiveram suas respostas contabilizadas nessa análise.

No processo de elaboração do questionário foram realizados pré-testes com 1 Of Sup (Maj) e 3 ST/Sgt que exercem as funções de, respectivamente, Comandante da Esquadrilha de Helicópteros de Instrução e de inspetores do 2º Escalão de Manutenção, com a finalidade de identificar falhas na coleta dos dados.

Ao final do pré-teste foram realizadas as devidas correções e em seguida os demais questionários foram distribuídos dentro do grupo analisado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 A MANUTENÇÃO DE AERONAVES NA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

3.1.1 Organização, Canais Técnicos e Operacionais da Av Ex

Contando com uma frota de 89 aeronaves, divididas entre aeronaves de reconhecimento/ataque e manobra, a Aviação do Exército torna-se um grande comando operativo do Exército Brasileiro com funções específicas tanto no emprego em combate quanto na sua logística.

Por ser tratar de um Grande Comando, o Comando de Aviação do Exército possui vinculações técnicas e táticas, de modo que cada OM que está inserida no sistema aviação possa ter uma delineação no que tange as atividades de manutenção, operação e instrução.

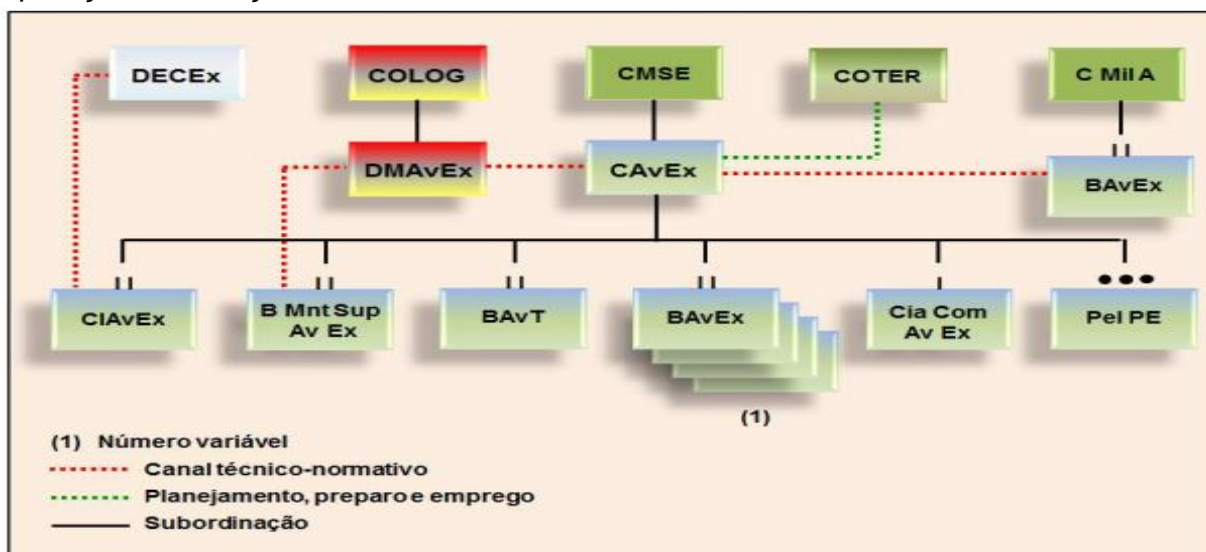


FIGURA 2 – Apresenta a visão geral da Av Ex e suas relações de subordinação e vinculação
Fonte: BRASIL, 2014, p. 3-5

Na figura 2, podemos observar que existe um canal técnico-normativo entre a DMAvEx, o CAVEx, o B Mnt Sup Av Ex e os BAvEx vinculados operacionalmente à outros G Cmdo. Esse canal técnico-normativo visa o estabelecimento de laços para a gestão de todo material de aviação sob responsabilidade da DMAvEx.

Como órgão gestor do material de aviação, cabe a DMAvEx normatizar a gestão judiciosa dos meios de aviação, sob uma ótica logística e financeira, buscando assim obter a operacionalidade dos meios que a F Ter necessita, corroborando para o poder de combate.

Esse canal técnico-normativo é responsável por normatizar, orientar e fiscalizar todo o processo logístico dos materiais de aviação, inclusive no tocante a manutenção das aeronaves. Nesse sentido, a DMAvEx está ligada diretamente ao B Mnt Sup Av Ex, para assuntos correlatos aos vetores logístico dentro do complexo de aviação de Taubaté, e com as demais OM AvEx fora do complexo.

De forma análoga, segundo BRASIL (2009, p. 2-1), o B Mnt Sup Av Ex tem a finalidade de proporcionar apoio logístico nas funções de manutenção, suprimento, salvamento e transporte na área da logística de aviação, às unidades da Av Ex.

3.1.2 A dinâmica de inspeções na AvEx

Como podemos observar, o B Mnt Sup Av Ex cumpre atividades de manutenção que são inerentes aos Pq R Mnt, uma vez que esta é a Unidade de maior escalão no que diz respeito à manutenção da Aviação do Exército.

A Diretoria de Material de Aviação, por meio de regulação própria no que diz respeito às normas relativas à material de aviação do Exército, classifica as manutenções de maneira análoga à utilizada pelo resto da F Ter, porém com algumas peculiaridades, com a inserção de mais classificações além das estudadas no Manual de Ensino sobre Gerenciamento da Manutenção do EB (EB60-ME-22.401).

Conforme vemos abaixo (Tabela 1), de acordo com as Normas Administrativas relativas ao material de Aviação do Exército (NARMAvEx), de 2009, os níveis de manutenção são inseridos numa classificação voltada para as necessidades específicas dessa cultura aeronáutica de manutenção.

Catg Mnt	Manutenção		Tipo de Mnt	Executante	Rspnl
	Escalão	Nível			
Orgânica	1º Esc	1º Nível	<ul style="list-style-type: none"> - Ações de pista; - Inspeções pré, inter e pós voo; - Controle visuais de bom funcionamento; - Limpezas e reajustes simples. 	Usuário	OMAvEx
De Campanha	2º Esc		<ul style="list-style-type: none"> - Ações de manutenção de hangar, com duração inferior a duas semanas; - Inspeções periódicas complementares; - Testes, reajustes E troca de componentes instalados nas aeronaves; - Pesquisa de panes de baixa complexidade. 	E Mnt Sup / Pel Mnt Anv / SU Cmdo Ap	OMAvEx
	3º Esc	2º Nível	<ul style="list-style-type: none"> - Ações básicas de manutenção de hangar, com duração média entre 3 (semanas) a 5 (meses); - Ações de manutenção simples de Oficinas; - Inspeções periódicas básicas; - Reparos simples em componentes; - Reparos estruturais simples; - Serviços de pintura; e - Pesquisa de panes em aeronaves. 	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; - Análise 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 Av Ex (se autorizado) e oficinas certificadas	DMAvEx
			<ul style="list-style-type: none"> - Reconstrução, modernização e revitalização de aeronaves e componentes. 	Fábricas e oficinas certificadas	DMAvEx

Tabela 1 – Distribuição e organização das atividades de manutenção de aeronaves
Fonte: Adaptada de BRASIL, 2009, p.3-32

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 OMAvEx, sob responsabilidade das Esquadrilhas de Manutenção e Suprimento (EMS) e da Esquadrilha de Helicópteros de Instrução – peculiaridade do sistema de manutenção da AvEx.

3.1.3 Tipos de Inspeções

Segundo a própria NArMAvEx, “a manutenção de todo material de aviação deverá se orientar pelo Sistema de Documentação Técnica, que compreende a documentação técnica emitida pelos fabricantes e a documentação técnica emitida ou homologada pela DMAvEx” (BRASIL, 2009, p. 3-34).

Trata-se de um importante ponto na manutenção aeronáutica, pois cabe aos operadores, seja em qualquer nível de manutenção, realizar somente as tarefas de manutenção que o desenvolvedor do projeto emita.

Essa premissa eleva os padrões de segurança operacional dos serviços executados, promovendo qualidade e confiabilidade ao material/componente empregado na atividade aérea.

Nesse contexto, de acordo como manual dos fabricantes de aeronaves disponíveis na frota da Av Ex, as inspeções podem ser agrupadas em relação ao tempo e ao seu tipo.

Quanto ao tempo, as inspeções podem ser:

- Inspeções do tipo Calendárias; e
- Inspeções do tipo Horárias.

Nas Calendárias, as aeronaves sofrem intervenções de manutenção de acordo com o tempo previamente estabelecido pelo fabricante, por exemplo, 24 meses (inspeção T), 12 anos (inspeção C). Já nas inspeções Horárias, o fabricante amarra tarefas de manutenção baseadas nas horas de voo realizadas pela aeronave.

Por exemplo, inspeções 30 (trinta) horas, 150 (cento e cinquenta) horas, 600 (seiscentas) horas.

Quanto ao tipo, as inspeções podem ser:

- Inspeções programadas; e
- Inspeções não programadas.

Como o próprio nome deixa bem claro, as inspeções programadas são aquelas discriminadas no manual do fabricante e que atendem algum dos dois critérios de identificação para intervenção (por tempo ou por horas voadas). As inspeções não-programadas, são aquelas inspeções verificadas como necessárias a partir da

observação de uma falha, defeito ou anomalia de funcionamento do item. Nesses casos, a manutenção tem um caráter eminentemente corretiva.

Essas particularidades são em virtude dos diversos componentes e tecnologia embarcada em cada modelo de aeronave, o que exige dos operadores o conhecimento profundo da máquina, assim como o gerenciamento adequado da frota, evitando desgaste prematuro de componentes e estruturas fruto de uma intervenção fora de hora ou desnecessária ao momento.

3.2 A MANUTENÇÃO DE AERONAVES NO CENTRO DE INSTRUÇÃO DE AVIAÇÃO DO EXÉRCITO

3.2.1 A Esquadrilha de Helicópteros de Instrução (EHI)

A EHI é a subunidade, integrante do Centro de Instrução de Aviação do Exército, responsável por prover os meios aéreos para os diversos cursos e estágios que são realizados nesse EE. Nela estão concentrados material, mão-de-obra especializada e o suprimento necessários para a consecução das atividades de manutenção de aeronaves.

Ela se difere das demais Esquadrilhas orgânicas da Aviação do Exército não só por ser vocacionada para o apoio à atividade de instrução, mas também por aglutinar dois escalões de manutenção numa só subunidade (1º e 2º escalões).

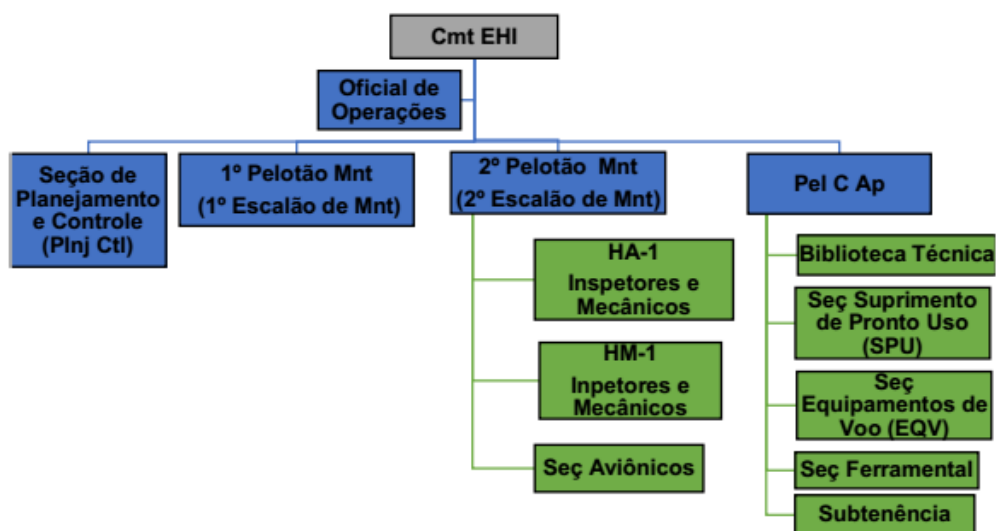


FIGURA 3 – Organograma da Esquadrilha de Helicópteros de Instrução (EHI)

Fonte: o autor

A estrutura de manutenção nos BAvEx são as Esquadrilhas de Manutenção e Suprimento - EMS (Figura – 4). Elas são organizadas em Pelotão de Comando e Apoio (Pel C Ap), Pelotão de Manutenção de Helicópteros (Pel Mnt He) e Pelotão de Suprimento (Pel Sup).

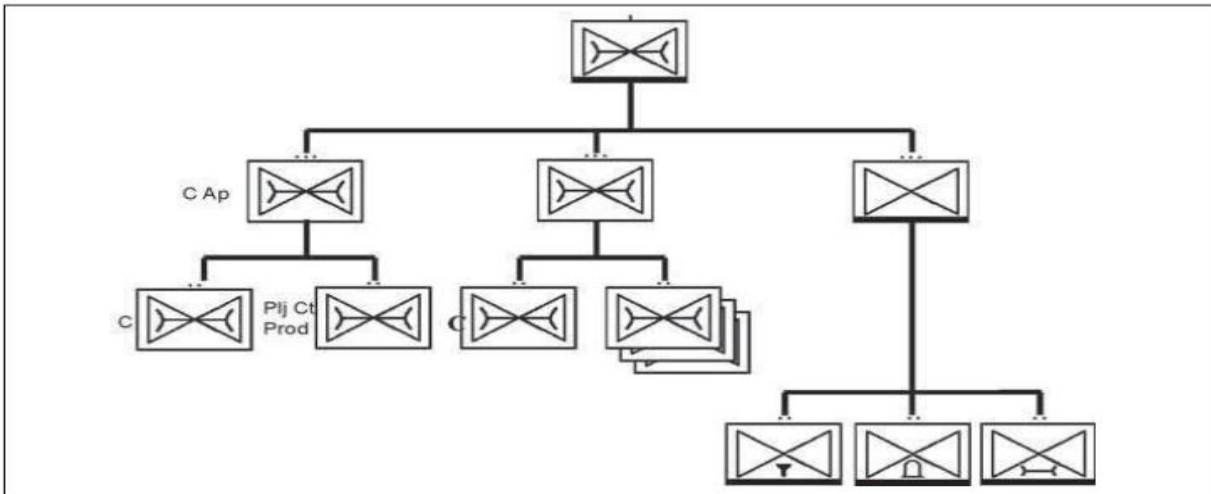


FIGURA 4 – Organograma de uma Esquadrilha de Manutenção e Suprimento de um BAvEx
Fonte: o autor.

Por doutrina, cabe ao Pel Mnt das EMS a missão de realizar a manutenção de 2º Escalão, ficando a manutenção de 1º Escalão a cargo das Esquadrilhas de Helicópteros de Reconhecimento e Ataque (Esqda He Rec Atq) e das Esquadrilhas de Helicópteros de Emprego Geral (Esqda He Emp Ge).

Assim, fazendo uma análise sumária das principais diferenças entre os dois organogramas (da EHI e de uma EMS pertencente a um BAvEx), observamos as principais especificidades da EHI - as atividades de voo, manutenção de 1º e 2º Escalões, toda parte de apoio ao voo e manutenções estão condensados numa única Esquadrilha, o que demanda uma atividade intensa dos trabalhos de manutenção e gerenciamento de recursos humanos, para atender os cursos e estágios do Centro de Instrução.

3.2.2 Processos de Manutenção na EHI

Entender os processos de manutenção na EHI é de fundamental importância para analisarmos como as diferentes seções realizam seus trabalhos de forma específica, voltadas para o mesmo objetivo: disponibilizar os meios aéreos de maneira segura, eficaz e eficiente.

As demandas de trabalho são baseadas nos programas de manutenção recomendado pelo fabricante ou em reportes de pilotos e mecânicos de voo sobre

discrepâncias observadas na aeronave durante o voo. Após o relato (escrito na pasta da anv ou verbal), o fluxo de manutenção é iniciado conforme Figura 5.

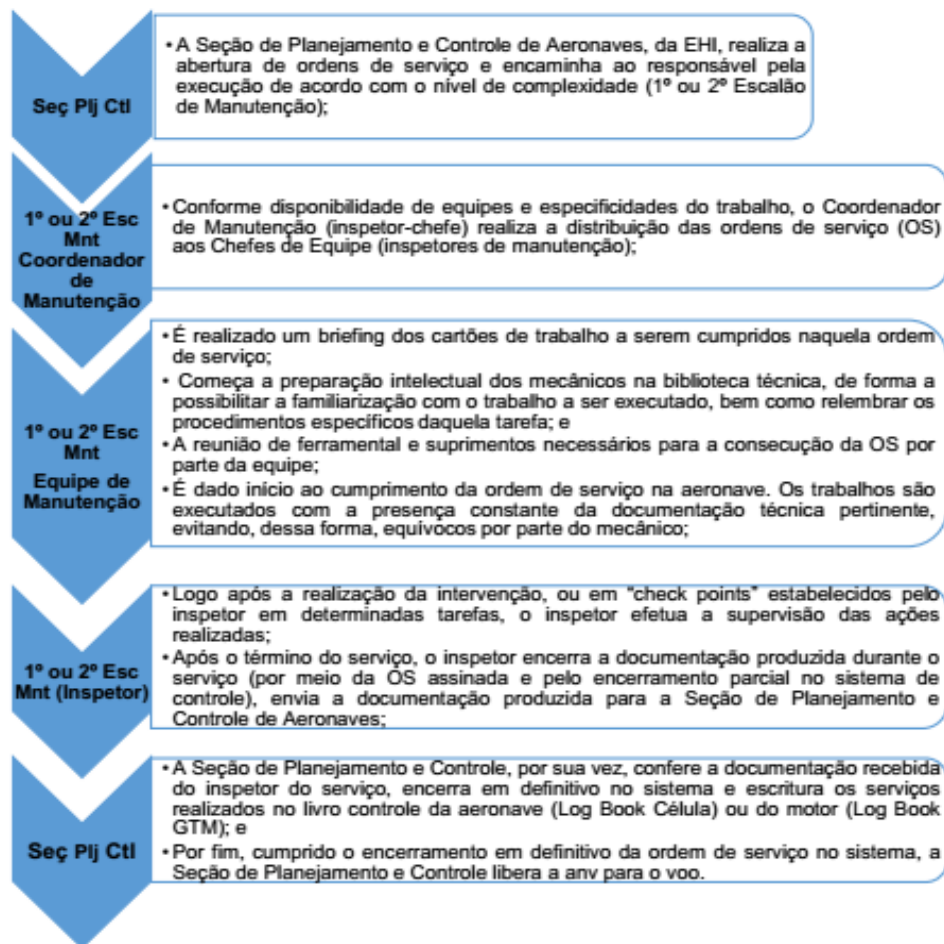


FIGURA 5 – Descrição dos processos do fluxo de manutenção utilizado na EHI
Fonte: o autor

Todo esse ciclo de atividades é assistido por um sistema informatizado denominado Sistema de Aviação do Exército (SisAvEx), que consiste num sistema utilizado para otimizar o gerenciamento da frota e de todos os serviços executados pelos mantenedores nas aeronaves.

Torna-se mais uma ferramenta de apoio à decisão nos processos relativos ao controle de todo material de aviação, principalmente no planejamento e controle de manutenção das aeronaves.

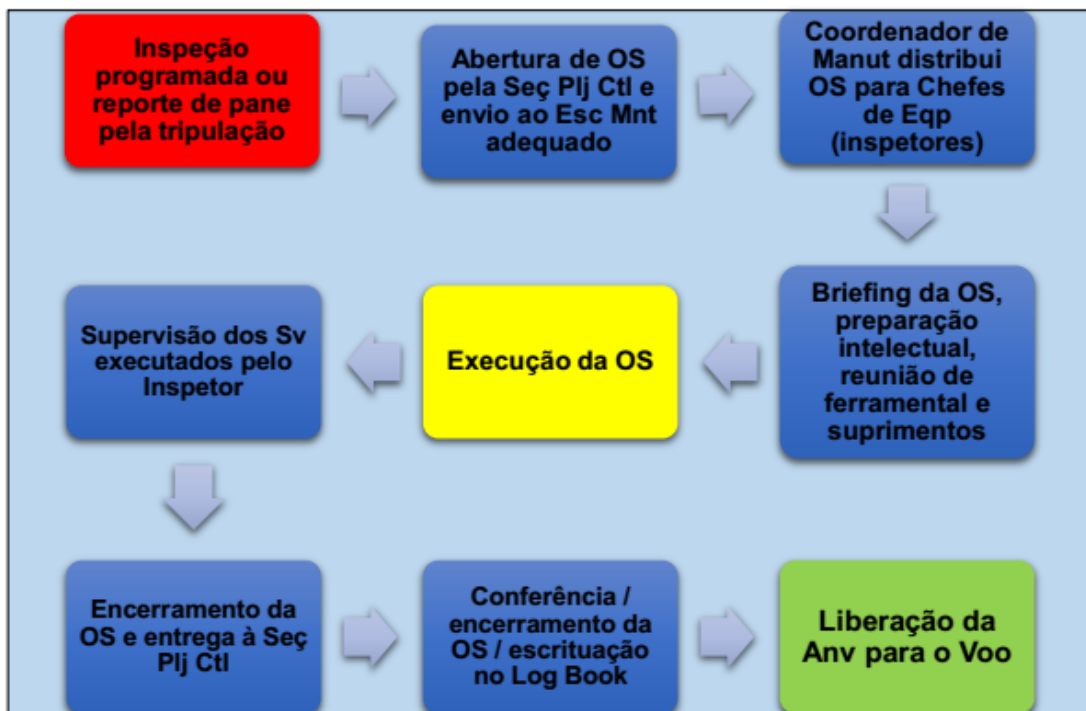


Figura 6 – Fluxograma dos processos de manutenção da EHI
 Fonte: o autor

Em todo o processo de execução de um serviço de manutenção, é possível observar que há a figura de um inspetor como ponto de controle de qualidade. Essa é uma peculiaridade da atividade aeronáutica, que estabelece no papel do inspetor, mais uma barreira para evitar acidentes, pois seu trabalho não se restringe simplesmente a verificar os serviços e encerrar documentação, cabendo a ele a coordenação dos trabalhos de sua equipe e o controle de qualidade em todos os serviços executados na aeronave.

3.3 A SEGURANÇA DE VOO

Os primeiros indícios de mobilização com a Segurança de Voo no Brasil são incipientes, mas remontam a década de 20. Com o advento da aviação militar, a investigação de acidentes/incidentes aeronáuticos era voltada para apuração de responsabilidades através de inquéritos (COSTA,2000).

Nas primeiras décadas, o maior risco para a segurança de voo eram as condições meteorológicas e a visibilidade. Nas décadas seguintes, fruto de um salto qualitativo na tecnologia embarcada, a ênfase foi nos aspectos de desenvolvimento de sistemas de rádio-navegação e no controle do tráfego aéreo.

Segundo Fajer (2009), os acidentes aéreos acompanham a trajetória da aviação que, inicialmente, enfrentava desafios da engenharia e das condições climáticas, passando para as habilidades dos operadores e chegando hoje aos sistemas organizacionais.

Contudo, somente a partir da década de 90, a comunidade aeronáutica voltou seus olhos para o contexto em que o binômio “homem-máquina” operava. Desta forma, fatores organizacionais passaram a ter relevância em estudos e investigações aeronáuticas, sendo percebidas de forma sistêmica. Assim nascia o trinômio bastante conhecido na segurança de voo: “Homem - Meio – Máquina”.

3.3.1 Principais Ferramentas da Segurança de Voo

Com base nas normas de segurança emitidas pelo Comando da Aeronáutica (BRASIL, 2013), as atividades de prevenção de acidentes, incidentes aeronáuticos e ocorrências de solo devem ser planejadas e executadas baseadas nos princípios da filosofia SIPAER.

Com base nesses princípios, foram difundidas ferramentas que nos ajudam a desenvolver a cultura de segurança de voo para todos os envolvidos na atividade aeronáutica, conscientizando da importância da segurança em todos os níveis da organização. Cada ferramenta atua de maneira distinta na promoção da Segurança de Voo na organização, podendo ser reativas ou pró-ativas.

As principais ferramentas utilizadas são: Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (PPAA), Vistorias de Segurança de Voo (VSV), Atividades Educativas, Atividades Promocionais, Programas de Prevenção a Danos causados por Objetos Estranhos (da sigla em inglês – Foreign Object Damage) e Relatórios de Prevenção (Rel Prev).

3.3.2 A Segurança de Voo no CIAvEx

Como estabelecimento de ensino, o CIAvEx conduz suas atividades baseadas na segurança operacional. A Seção de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAA) do CIAvEx atua conjuntamente com as demais seções, buscando trabalhar os aspectos relacionados à prevenção de ocorrências aeronáuticas.

Também trabalha na investigação de incidentes e acidentes, visando colher, analisar e divulgar informações que possam servir de ensinamentos para os operadores (mantenedores e pilotos).

O Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (PPAA) tem por finalidade “planejar e orientar a realização das atividades de Segurança de Voo, por meio das ferramentas do SIPAER, de modo que a operação aérea se desenvolva dentro de um nível de segurança julgado aceitável” (BRASIL, 2013, p.15).

Com base nesse programa, o CIAvEx realiza atividades educacionais, como palestras voltadas para a prevenção, por meio de análise de ocorrências anteriores, assuntos atinentes as melhores práticas na manutenção, determinações oriundas de análise de Rel Prev e de VSV, a preservação de conhecimentos de capacitação operacional e de manutenção, utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) e o estímulo a filosofia SIPAER.

As Vistorias de Segurança de Voo (VSV) identificam condições latentes que possam afetar a segurança de voo e, desta forma, contribuir para que sejam adotadas medidas mitigadoras dessas condições. Essa ferramenta é considerada proativa, pois levanta condições perigosas antes mesmos que elas se tornem uma ocorrência.

Os relatórios de prevenção são ferramentas que permitem o reporte de condições inseguras, permitindo que os Elos-SIPAER adotem medidas mitigadoras. Trata-se de uma ferramenta bastante utilizada no CIAvEx, que apresenta à SIPAA os pontos que podem ser trabalhados em conjunto com as tripulações e com a manutenção, visando mitigar ocorrências aeronáuticas.

Também é realizado o Programa de Prevenção de FOD, que tem a finalidade de mitigar as ocorrências aeronáuticas causadas por objetos estranhos (pessoais, ferramentas, porcas, arruelas, etc.) esquecidos na aeronave ou até ingeridos pelo motor.

Complementando este programa, é realizada a conferência diária dos cofres de ferramentas distribuídos aos mecânicos. Essa ação visa mitigar o risco de esquecimento de ferramentas nas aeronaves durante as manutenções realizadas pelas equipes de manutenção.

3.4 O GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO NA EHI

Ao longo do tempo, o gerenciamento da manutenção tem sido algo intangível que ocorre fora do campo de visão das atividades operacionais correntes. Para

desenvolver atividades pautadas na fiel observância dos procedimentos e manuais do fabricante, as equipes de manutenção realizam trabalhos contínuos pela disponibilidade de aeronaves, a qualidade dos serviços e a segurança de voo.

Nesse contexto, o gerenciamento de todas as variáveis que afetam os trabalhos das equipes (ferramental, suprimento, pessoal, treinamento, etc.) são de fundamental importância para a confiabilidade dos resultados.

Para que possa ocorrer manutenção, há necessidade que existam à disposição das equipes de manutenção os seguintes recursos:

a) Recursos materiais - equipamentos de apoio ao solo, equipamentos de proteção individual, ferramental adequado e calibrado, suprimentos, etc.

b) Recursos de mão-de-obra especializada – gerentes, inspetores e mecânicos especializados e capacitados, em quantidades de equipes adequadas ao fluxo de serviço a serem realizados;

c) Recursos financeiros - necessários para uma maior autonomia dos trabalhos;

d) Recursos de informação – banco de dados capaz de catalogar a entrada e saída de itens da anv, manuais técnicos atualizados, etc.

A eficácia no gerenciamento da manutenção depende do desdobramento adequado dos recursos, sejam estes: peças de reposição, ferramentas, equipamentos ou mão de obra. Estes recursos, afetam diretamente o tempo médio de reparo (do inglês Mean Time to Repair – MTTR) das aeronaves.



Figura 7 – Diagrama dos Recursos de Manutenção
Fonte: o autor

Com a dinâmica das atividades da EHI, recursos escassos e necessidades ilimitadas, o gerenciamento tornou-se necessário, para dar fluidez aos processos de disponibilização das aeronaves para o voo de instrução, numa cadência adequada.

3.4.1 Identificação de fatores que impactavam na segurança de voo

Com base nos questionários realizados podemos identificar os problemas que mais impactavam diretamente na produtividade das linhas de manutenção e na segurança de voo da EHI, sendo estes apresentados abaixo em grau de relevância (valores absolutos) com que foram relatadas pelos mantenedores (amostra estudada).

TABELA 2: identificação dos 5 (cinco) fatores que mais impactavam na produtividade das linhas de manutenção e na segurança de voo da EHI (Questionário).

Problemas levantados	Grupo	Amostra	
		Valores Absolutos	Percentual da amostra (% de n)
Falta de suprimento reparável		25	80,65%
Sobrecarga de inspetores de manutenção		20	64,51%
Precário material de apoio ao solo		18	58,06%
Composição das equipes de manutenção		13	41,94%
Pressão para disponibilizar as aeronaves		8	25,81%

Fonte: o autor

Dentre os problemas mais recorrentes assinalados pelos militares da amostra, estava a falta de suprimento reparável (80,65%). Esse aspecto levantado, além de impactar diretamente na disponibilidade da frota, afeta diretamente na segurança operacional, pois segundo Fajer (2009, p.38), com uma maior indisponibilidade de aeronaves, cresce a pressão para que os mantenedores finalizem serviços num menor tempo – o que pode gerar uma série de eventos em cadeia que maximizam a possibilidade de ocorrências aeronáuticas (incidentes ou acidentes aeronáuticos).

A partir do diagnóstico desses problemas, foram estabelecidos um planejamento de ações e políticas para tentar empregar soluções exequíveis a cada item deste. Através da implantação da ferramenta de gestão conhecida como ciclo “PDCA” (sigla em inglês: “*Plan, Do, Check, Action*”), foram realizados planos de ação para mitigar cada problema que diminuía a produtividade e corroborava para condutas perigosas nas linhas de manutenção do CIAVEx.

Ciclo PDCA – Aplicação na solução de problema identificado: Falta de suprimento reparável na EHI – triênio 2015 a 2017.

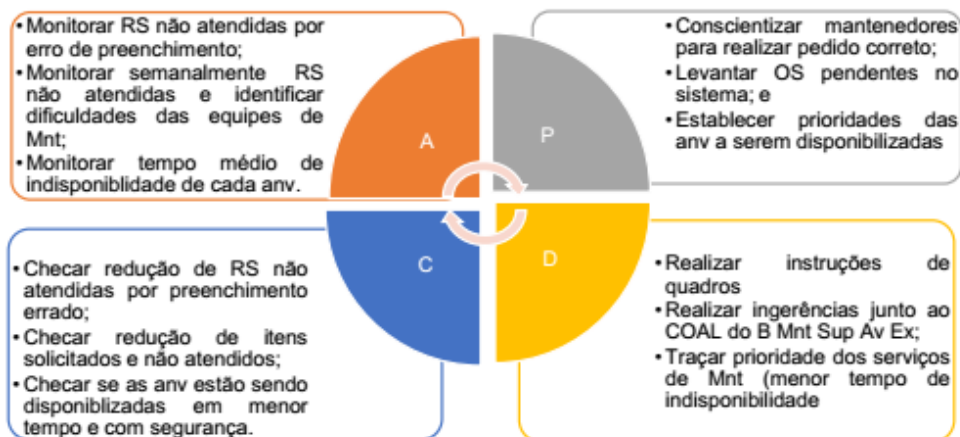


Figura 8 – Ciclo PDCA
Fonte: o autor

Também foi verificado junto a amostra (Gráfico 1) que os participantes da pesquisa acreditavam que o gerenciamento da manutenção tem participação efetiva nos níveis de segurança atingidos pela atividade aérea do CIAvEx (90,47%).

INFLUÊNCIA DO GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO NOS NÍVEIS DE SEGURANÇA DE VOO DO CIAVEX

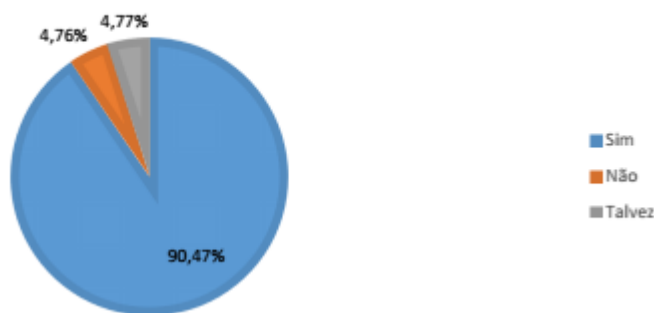


GRÁFICO 1 - análise das respostas da amostra sobre a percepção da influência do gerenciamento da manutenção nos níveis de segurança exigidos na atividade aérea realizada pelo CIAvEx
Fonte: o autor.

Essa percepção dos mantenedores e gestores pode ser confirmada quando identificamos uma redução dos percentuais de relatórios de prevenção que tem como principal fator contribuinte a manutenção de aeronaves no triênio 2015-2017 – uma redução efetiva de 16,01% (Gráfico 2).

Comparativo dos Rel Prev de manutenção x Rel Prev totais do CIAvEx no período de 2015 à 2017

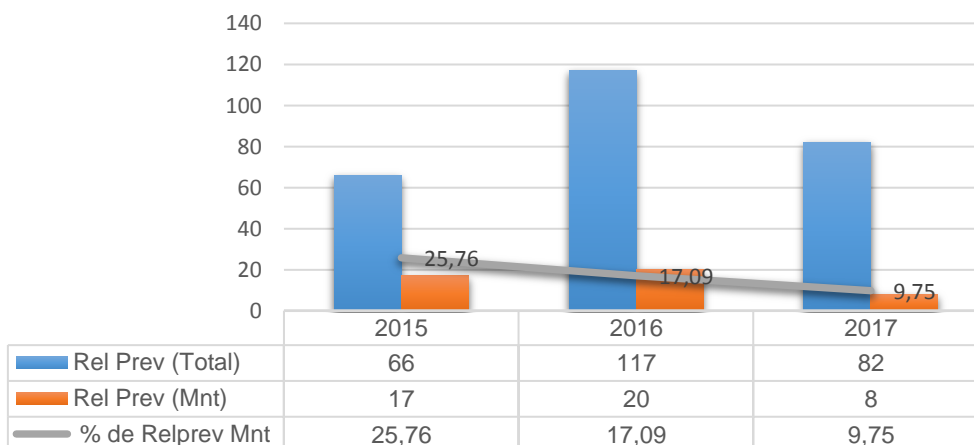


GRÁFICO 2 - Comparativo dos Relatórios de Prevenção que possuem como principal fator contribuinte a manutenção em relação ao total de Relatórios de Prevenção gerados no CIAvEx durante o período de 2015 a 2017
Fonte: o autor.

No ano de 2015 alguns acontecimentos externos aumentaram consideravelmente o índice de Rel Prev no CIAvEx – o recebimento dos primeiros AS550 A2 (Fennec Modernizados) pelo CIAvEx e a mudança definitiva da EHI para suas novas instalações no setor SUL do Complexo Av Ex em Taubaté (Forte Ricardo Kirk).

Segundo Vasconcelos (2006), enquanto a manutenção das aeronaves em fase de envelhecimento continua, aeronaves com novas tecnologias incorporadas estão entrando nas frotas, o que aumentam a demanda pela manutenção de aeronaves.

Assim, com a operação dos novos Fennec Modernizados em fase de consolidação, houve a implementação de um módulo de voo com OVN no Curso de Piloto de Aeronaves, o que demandou novos desafios para disponibilizar mais aeronaves em menor tempo, paralelamente à adaptação das equipes de manutenção para obter “*know-how*” das novas panes que surgiram com a operação.

Com mudança de hangar, alguns problemas estruturais observados somente na ocupação definitiva, geraram atos e condições inseguras às linhas de manutenção, como por exemplo tomadas com pinos incompatíveis para ligar certos ferramentais, rede elétrica mal dimensionada causando constantes quedas de energia, vazamento nos telhados dos hangares, instabilidade na intranet da Av Ex no setor sul, elevado ruído no interior do hangar devido ao mal dimensionamento das distâncias entre os spots e o hangar, etc.

Todos esses fatores externos aumentaram consideravelmente o número de Rel Prev totais do CIAvEx (117) e Rel Prev de Mnt (20). Contudo, notamos que apesar de ter sido observado um aumento de Rel Prev de Mnt, em números absolutos, quando analisamos em números percentuais em relação ao total de Rel Prev de 2016, podemos observar que houve uma redução percentual em relação ao ano de 2015 (-8,67%).

Essa redução só foi possível com a implementação de práticas que pudessem mitigar os problemas que afetavam diretamente as equipes de manutenção nas suas atividades laborais.

Nessa perspectiva, foi questionado a amostra analisada se a gestão dos recursos de manutenção praticada pelo Comando da EHI proporcionou ganhos reais no que tange a disponibilidade da frota, qualidade do trabalho dos mantenedores e a segurança de voo (Gráfico 3 - abaixo).

A gestão da manutenção na EHI propiciou ganhos para a disponibilidade da frota, a qualidade do trabalho e a segurança de voo?

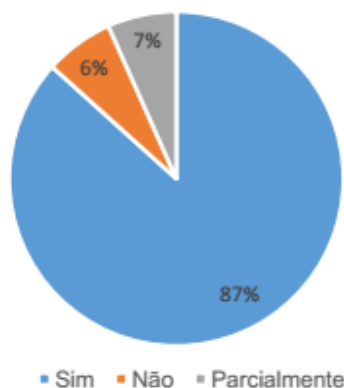


GRÁFICO 3 – análise da percepção dos gestores e mantenedores sobre os reais ganhos do gerenciamento da manutenção para a disponibilidade da frota, a qualidade do trabalho e a segurança de voo
Fonte: o autor

A partir desse resultado, podemos verificar que grande parte da amostra analisada (87%) teve a percepção positiva sobre ganhos implementados na manutenção através das práticas de gestão que foram adotadas para mitigar os principais problemas que dificultavam suas atividades laborais.

Essa percepção também pode ser confirmada quando traçamos um paralelo da percepção obtida pelos mantenedores (Gráfico 3) com a quantidade de horas voadas pelo CIAvEx no triênio em análise – 2015 a 2017 (Gráfico 4).

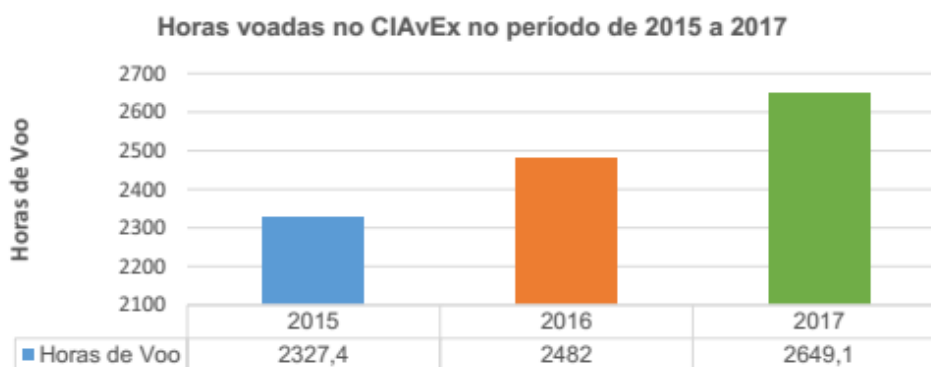


GRÁFICO 4 – análise das horas voadas pelo CIAvEx no triênio de 2015 a 2017

Fonte: o autor

Esse aumento das horas voadas, aliada a redução dos Rel Prev de Mnt, gerou um incremento nas capacidades do Centro de Instrução para a formação dos recursos humanos da AvEx.

Uma dessas capacidades geradas foi a implementação do módulo de voo com OVN dentro da grade curricular do Curso de Piloto de Aeronaves (CPA), que agregou cerca de 25 horas na formação curricular dos novos pilotos do Exército, entregando as Unidades Aéreas (U Ae) pilotos mais capacitados – formados atualmente com 130HV, cerca de 50HV a mais que em 2014 – e reduzindo gastos com movimentação de pessoal, uma vez que anteriormente os pilotos retornavam para o CIAvEx dois anos após especializados para fazer o estágio OVN.

4 CONCLUSÃO

Diante das questões propostas neste trabalho, conclui-se que a pesquisa desenvolvida atendeu aos objetivos pretendidos, identificando os principais problemas que geravam redução nas capacidades de manutenção e contribuía diretamente para atos e condições inseguras, geradores de ocorrências aeronáuticas (acidentes e incidentes).

Com a revisão de literatura foi possível identificar a estrutura de manutenção da Esquadilha de Helicópteros de Instrução e observar suas características que a distinguem das demais subunidades de manutenção da AvEx. Paralelo a isso, foi possível, também, agregar conhecimentos sobre a ferramenta gerencial utilizada – PDCA – para mitigar as ocorrências aeronáuticas e maximizar a disponibilidade aérea do CIAvEx.

Concluimos que, apesar de ser uma área bem regulamentada, com qualificação específica, treinamentos contínuos e cultura organizacional bem definidas, a

manutenção aeronáutica tem como sua principal ferramenta o material humano, que, por vezes, está sujeito a cometer erros e violações, contribuindo para aumentar as ocorrências aeronáuticas.

Segundo os Princípios da Filosofia SIPAER (BRASIL, 2013), a prevenção de acidentes requer mobilização geral, desde a alta direção da OM até as equipes de manutenção, para desenvolvimento de políticas organizacionais e ações que possam reduzir os níveis de perigo ao mínimo possível.

Nesse sentido, torna-se inevitável que as Organizações Militares da AvEx saibam trabalhar princípios de gerenciamento da manutenção, aliados a aspectos relativos à segurança de voo, para que possam balancear a atividade fim (voar) com a atividade meio (manutenir).

Por fim, devemos esclarecer que não podemos encarar o gerenciamento manutenção como atividade impeditiva ao voo, mas sim como uma ferramenta que busca elevar os níveis de segurança operacional da atividade aérea, aliando produtividade com segurança – palavras chaves no meio aeronáutico.

Fruto desse estudo, recomenda-se oportuno difundir para as demais subunidades de manutenção da AvEx, os principais problemas levantados na estrutura de manutenção da EHI e a ferramenta gerencial utilizada para mitigar o impacto na segurança da atividade aérea, proporcionando elevados níveis de segurança na manutenção e na operação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, I. M. **Abordagem sistêmica de acidentes e sistemas de gestão de saúde e segurança do trabalho**. Interfacehs. 2006. Disponível em: <<http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/07/2006-v2-art1-portugues.pdf>>. Acessado em 22 set 2017.

ARAÚJO, I. M.; SANTOS, C. K. S. **Projeto Apostila virtual**. Disponível em: <<http://www.caee.ufrn.br/manut/cap03.htm>>. Acessado em: 27 jan. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462 TB 116: Confiabilidade e Manutenibilidade**. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=4086>>. Acessado em 27 de setembro de 2017.

BELO, Leonardo Ferreira Campos. **A contribuição da manutenção na segurança de voo dentro das companhias de manutenção da Aviação do Exército**. Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. Rio de Janeiro: EsAO, 2007.

BRASIL. **Histórico da Aviação do Exército**. Disponível em <<http://www.cavex.eb.mil.br/historico.html>> Acesso em 19 de setembro de 2017.

_____. **Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986**. Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7565compilado.htm> Acesso em 22 de setembro de 2017.

_____. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **ICA 3-2: Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos da Aviação Civil Brasileira**. Brasília, DF, 2012.

_____. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **NSCA 3-1: Conceituação de Vocábulos Expressões e Siglas de Uso no SIPAER**. Brasília, DF, 2008.

_____. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **NSCA 3-3: Gestão da Segurança Operacional**. Brasília, DF, 2013.

_____. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **EB60-ME-22.401: Manual de Ensino – Gerenciamento da Manutenção**. 1. Ed. Brasília, DF, 2017.

_____. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **Normas Administrativas referentes ao Material de Aviação do Exército**. 1. Ed. Brasília, DF, 2009.

CHAPARRO,A; GROFF, L.S. **Survey of aviation maintenance technical manuals**

phase 1. Springfield: National Technical Information Service, 2001. Disponível em: < <https://www.faa.gov> >. Acesso em: 27 Set 2017.

COSTA, M. A. A. **A Filosofia SIAPER.** Brasília: CENIPA, 2000.

DAVIS, R.A. **Human Factors in the Global Market Place.** Ekynote Address, Annual Meeting of The Humans Factors and Ergonomics Society, Seattle, WA, 1993.

FAJER, Márcia. **Sistemas de investigação dos acidentes aeronáuticos da aviação geral.** 2009. – uma análise comparativa. 147 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, 2009.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Aurélio Século XXI: o dicionário da língua portuguesa.** 3. Ed. rev.e ampl. Rio de Janeiro. Nova Fronteira, 1999.

FRAGA, Fábio. **Seção de Controle Técnico de Manutenção (CTM) para o Batalhão de Operações Aéreas do Corpo de Bombeiros Militar do estado de Santa Catarina:** uma ferramenta de gerenciamento de aeronaves. 2014.126 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Formação de Oficiais CBMSC) - Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Santa Catarina, CBMSC, Florianópolis, 2015.

KARDEC, A; FLORES, J.; SEIXAS, E. **Gestão estratégica e indicadores de desempenho.** Rio de Janeiro: Qualitymark: ABRAMAN, 2002.

KINNISON, H.A. **Aviation Maintenance Management.** New York: McGrawHill, 2004.

LA GARZA, Cecília de; FADIER, Elie. **Segurança e prevenção:** referências jurídicas e ergonômicas. In: FALZON, Pierre. Ergonomia. São Paulo: Edgard Blucher, 2007.

MATSOU, Maurício Issao Rodrigues. **Planejamento de Manutenção de Aeronaves – Prevenção, Previsão e Correção.** 2015. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, ITA, São José dos Campos, 2015.

MONCHY, F. **A Função Manutenção.** São Paulo: Ebras, 1989.

NASCIF, J. **Manutenção - Função estratégica.** 2ª edição. Rio de Janeiro: QualityMark, 2001.

NASCIMENTO, Fábio de Souza. **Proposta de Modelo de Previsão Aplicado aos Custos de Manutenção de Aeronaves Militares.** 2006. 158 f. Tese (Mestrado) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, ITA, São José dos Campos, 2006.

NETO, R.B. **A guerra impulsiona a aviação**. Revista Super Interessante, 2016 < <https://super.abril.com.br/historia/a-guerra-impulsiona-a-aviacao/> > Acesso em 24 Out 2017.

PASCHOAL, Débora R.S. **Disponibilidade e confiabilidade**: aplicação da gestão da manutenção na busca de maior competitividade. Revista da Engenharia de Instalações no mar. Faculdade Salesiana Maria Auxiliadora, FSMA, Macaé, 2009.

REASON, J. **Human Error**. New York: Cambridge University Press; 1990.

REASON J. **Managing the risks on organizational accidents**. Aldershot: Ashgate; 1997.

REASON J. **Safety paradoxes and safety culture**. Inj Control Saf Promot.2000;

VASCONCELOS, Alexander Augustus Maia. **Os Procedimentos de Manutenção de Aeronaves e suas relações com a Segurança de Voo**. 2006. 119 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, ITA, São José dos Campos, 2006.