

# A EFICIÊNCIA NA REALIZAÇÃO DAS INSPEÇÕES E MANUTENÇÕES DE AERONAVES

## EFFICIENCY IN PERFORMING AIRCRAFT INSPECTIONS AND MAINTENANCE

Daniel Sales da Costa<sup>1</sup>

### RESUMO

O presente artigo científico nos traz informações sobre fatores humanos que podem interferir nas manutenções e inspeções diversas, sobre os diferentes tipos de manutenções com suas características distintas e também sobre a operacionalidade da Aviação do Exército em diferentes missões tanto de combate como na operação traíra e também de apoio comunitário na operação xavante. Tudo que consta neste artigo tem como objetivo destacar a importância da manutenção das aeronaves para a operacionalidade do Exército Brasileiro, e sem dúvidas a manutenção também tem suas partes significativas para o bom andamento da operação, e uma das partes que interferem neste processo são os fatores humanos, que podem acabar passando despercebido, mas merece uma maior atenção nesta parte, pois é uma engrenagem indispensável do sistema em estudo, e sem cautela o andamento da operação pode ser prejudicada. Com este prejuízo pode acabar acarretando uma grande consequência que não só interferirá na aeronave em si, mas pode envolver também vidas como visto na operação xavante, e graças ao apoio prestado pelo 4º Batalhão de Aviação do Exército milhares de pessoas ali poderiam sofrer graves consequências. Por último a obra teve como base diversos textos de blogs e notícias para complementar o ensino deste arquivo com o objetivo de explicar como melhorar a eficiência das inspeções e manutenções das aeronaves do Exército Brasileiro.

**Palavras-chave:** fatores humanos; operacionalidade; aviação.

### ABSTRACT

This scientific article brings us information about human factors that can interfere with maintenance and various inspections, about the different types of maintenance with their distinct characteristics and also about the operability of Army Aviation in different missions, both in combat and in the betrayal operation and also of community support in the Xavante operation. Everything in this article aims to highlight the importance of aircraft maintenance for the operation of the Brazilian Army, and without a doubt, maintenance also has its significant parts for the smooth running of the operation, and one of the parts that interfere in this process are the factors humans, which may end up going unnoticed, but deserves greater attention in this part, as it is an essential gear of the system under study, and without caution the progress of the operation can be jeopardized. With this damage, it could end up causing a major consequence that would not only interfere with the aircraft itself, but could also involve lives, as seen in the Xavante operation, and thanks to the support provided by the 4th Aviation Battalion of the Army, thousands of people there could suffer serious consequences. Finally, the work was based on several texts from blogs and news to complement the teaching of this file in order to explain how to improve the efficiency of inspections and maintenance of Brazilian Army aircraft.

**Keywords:** human factors; operability; aviation.

---

<sup>1</sup> Aluno do Curso de Formação e Graduação de Sargentos – Av Mnt. Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx). E-mail: danieldanieldanielzinho@gmail.com

<sup>2</sup> Artigo apresentado em 15 de setembro de 2023 ao Centro de Instrução de Aviação do Exército como requisito parcial para obtenção do Grau Tecnólogo em Sistemas Mecânicos de Aeronaves.

## 1 INTRODUÇÃO

Você já deve ter sentido vontade de voar, Tanto em um helicóptero quanto em um avião, Pois então, a maioria das pessoas não sabem que antes de uma aeronave decolar, muito serviço já foi realizado, como por exemplo o abastecimento, tratoramento, cálculos e inspeções. A antes do primeiro voo do dia existe a inspeção chamada pré-voo, indispensável para a realização do voo, sem ela a tripulação corre grandes riscos de vida.

O pré-voo nada mais é do que uma observação de itens considerados críticos, como condições dos equipamentos, informação sobre as outras inspeções da aeronave que podem evitar ocorrências de solo, incidentes ou acidentes com pessoal envolvido naquele voo. Este é um processo considerado minucioso envolvendo uma observação crítica e técnica do profissional que a realiza.

Este processo é considerado de extrema importância e isto não há dúvidas, mas nem todo processo é perfeito e isso não significa que torna ele inválido, mas sim que sempre temos a obrigação de melhorar, e se atentar para mitigar qualquer tipo de chance que posteriormente possa ocasionar um acidente.

No Exército Brasileiro o segmento aéreo conta com a operação de aeronaves de asas rotativas, helicópteros, com a finalidade de promover mobilidade aérea a Força Terrestre. A aviação militar foi fundada em 1919, deixando de existir em 1941, reaparecendo em 1986 na forma que se encontra até os dias de hoje.

Os helicópteros empregados são os HA-1 FENNEC AVEX, HM-1 PANTERA K2, HM-2 BLACK HAWK, HM-3 COUGAR E HM-4 JAGUAR. Todos esses helicópteros requerem de forma obrigada antes de realizar seus voos a realização de uma inspeção pré-voo feita por um especialista.

Tendo em vista que uma instituição de extrema importância como o Exército Brasileiro emprega aeronaves e que para realizar suas missões com êxito não pode haver problemas, cresce ainda mais a importância do pré-voo ser eficiente e com a realização deste processo também, sempre deve haver algo que possa melhorá-lo.

falha humana está presente em todos os lugares não sendo uma surpresa para ninguém, mas o que pode ser feito é trabalhar em cima disso para reduzir ao máximo essas falhas. Segundo Reason (2003), o sistema aeronáutico deve atuar proativamente, mitigando o risco nas operações. Os acidentes onde há presença do erro humano podem ser evitados com investimentos efetivos nos Fatores Humanos dentro dos sistemas. Este projeto visa focar nos

erros sobre o pré-voos e tentar explicar se alguns fatores que podem contribuir para a realização de uma inspeção de pré-voos padronizado, bem feito, com a intenção de que, se houver chance de vir acontecer algum incidente/acidente que seja uma chance quase zero.

Esta pesquisa científica tem por objetivo mostrar como e onde podemos melhorar a inspeção do pré-voos no que tange ao profissional, nos equipamentos utilizados e aos manuais.

Investigar onde os erros na inspeção pré-voos costumam acontecer e analisar uma possível melhoria neste quesito. Compreender as falhas humanas na inspeção pré-voos e apontar as melhorias junto com os profissionais da área.

Neste trabalho será usado como procedimento a bibliografia, ou seja, ela é realizada tendo fontes já publicadas como livros e artigos. A finalidade é basicamente teórica e sem interesse em aplicações práticas do estudo. O objetivo é explorar o assunto e propor melhorias. A abordagem será qualitativa com caráter subjetivo e o método de raciocínio será indutivo ocorrendo a generalização.

Este projeto científico respalda seu valor no valor de uma vida humana, pois tem em vista propor uma melhoria em uma inspeção indispensável na área de aviação, principalmente na aviação militar, porque neste contexto não envolve somente a vida do piloto, mecânico, mas também de outras pessoas que estão ligadas a esta atividade diretamente ou indiretamente. De acordo com Reason (2003), existem possibilidades a serem adotadas como medidas específicas para limitar tanto a ocorrência quanto as consequências adversas que os erros podem induzir, compreendendo as condições ativas e latentes nos processos em que o erro se configura nas operações. A aviação militar é empregada em todo e qualquer tipo de missão, desde infiltrações à busca e salvamento, então a inspeção de pré-voos abordada nesta obra é de valor inestimável e de extrema importância para manter a operacionalidade e a eficiência de nossa aviação, as asas da Força Terrestre.

## **2 FATORES HUMANOS QUE PODEM INTERFERIR NA REALIZAÇÃO DAS MANUTENÇÕES E INSPEÇÕES**

Os fatores humanos são diversas características como: sociais, fisiológicas e também podendo ser físicas, as quais podem afetar o contato com processos, sistemas, equipamentos e até mesmo equipes de trabalho. As pessoas em que confiamos, seja no trabalho ou na vida pessoal, podem cometer erros, pois as mesmas não estão isentas de cometê-los só por causa de nossa confiança nelas porque ainda sim essas pessoas estão expostas aos diversos fatores humanos que podem levar esse indivíduo ao erro sendo ele grave ou não.

Os fatores humanos levam ao erro do indivíduo, mas estes erros podem ser corrigidos com o devido gerenciamento, tendo assim a atenção necessária em possíveis áreas de trabalho que já tenha ocorrido um acidente ou incidente, um acidente é algo inesperado e que possui grandes consequências podendo chegar até ser irreversíveis, já os incidentes é algo também inesperado porque acaba não ocasionando danos pessoais, em alguns casos é necessário uma atenção maior por causa das consequências que podem ser trazidas, porém não devemos só focar nos erros, mas também em todos os aspectos fisiológicos, psicológicos, e até mesmo o excesso de confiança do indivíduo que está presente nesta área.

A falha humana não é algo aleatório, compreender por que ocorrem os erros e as diferentes condições que os tornam piores, pode nos ajudar a ter um controle melhor sobre isto. Existe dois principais tipos de falha humana: erro e violação. Em uma publicação em um blog na internet, Fatores humanos: Gerenciando falhas humanas, Darcy Mendes fez uma explanação sobre estes tipos principais de falha humana:

Um erro humano é uma ação ou decisão que não foi pretendido. A violação é um desvio deliberado de uma regra ou procedimento.

Alguns erros são desvios ou lapsos, muitas vezes, “ações inconscientes ou não planejadas”. Eles ocorrem durante uma tarefa familiar e incluem deslizos (por exemplo, pressionando o botão errado ou a leitura errada de um medidor) e lapsos (por exemplo, esquecendo-se de realizar uma etapa de um processo). Estes tipos de erros ocorrem comumente em procedimentos altamente treinados, onde a pessoa ao realizá-las não precisa se concentrar no que eles estão fazendo. Estes não podem ser eliminados por formação, mas melhor o projeto pode reduzir a sua probabilidade e fornecer um sistema menos tolerante a erro.

Outros erros podem ser de julgamento ou tomada de decisão onde as “ações pretendidas estão erradas”, ou seja, onde nós fazemos a coisa errada acreditando ser certo. Estes tendem a ocorrer em situações em que a pessoa não sabe a maneira correta de realizar uma tarefa ou porque ele é novo e inexperiente, ou porque não foi devidamente treinado (ou ambos). Muitas vezes, em tais circunstâncias, as pessoas obedecem procedimentos semelhantes que podem não estar corretas. Treinamento baseado em bons procedimentos é a chave para evitar erros.

Violações (não-conformidades, a evasão, atalhos e como contorná-las) difere da anterior em que eles são intencionais, mas geralmente falhas onde a pessoa não realiza deliberadamente o procedimento correto. Eles raramente são maliciosos (sabotagem) e geralmente resultam de uma intenção de fazer o trabalho da forma mais eficiente possível. Eles costumam ocorrer quando o equipamento ou tarefa foi mal projetado. Erros resultantes da má formação (ou seja, as pessoas não foram devidamente treinadas no procedimento de trabalho seguro) são muitas vezes confundidos com violações. Compreender que as violações estão ocorrendo e a razão

para eles e meios eficazes para evitá-los devem ser introduzidas. A pressão dos colegas, as regras impraticáveis e baixa compreensão, pode dar origem a violações. Existem várias maneiras de gerenciar as violações, incluindo a concepção das violações, tomando medidas para aumentar a sua detecção, garantindo que as regras e procedimentos são relevantes / práticos e explicando a lógica por trás de certas regras. O envolvimento da força de trabalho na elaboração de regras aumenta a sua aceitação. Chegar à causa raiz de qualquer violação é a chave para a compreensão e, portanto, evitar a violação.

Entender esses diferentes tipos de falha humana pode ajudar a identificar as medidas de controle, mas você precisa ter cuidado para não simplificar demais a situação. Em alguns casos, pode ser difícil colocar um erro numa única categoria – que pode resultar de um deslize ou de um erro, por exemplo. Pode haver uma combinação de causas subjacentes que exige uma combinação de medidas preventivas. Também pode ser útil pensar se a falha é um erro de omissão (esquecendo ou pulando um passo fundamental na execução da tarefa) ou um erro de entendimento (por exemplo, fazer algo fora de sequência ou usando o controle errado), e tomar medidas para evitar que aconteça esse tipo de erro.

A probabilidade de estas falhas humanas é determinada pela condição de um número finito de fatores que influenciam no desempenho, como o design de interfaces, distração, pressão, tempo de carga de trabalho, a competência moral, os níveis de ruído e sistemas de comunicação. (MENDES, DARCY, 2014, n.p).

Nesta mesma publicação Darcy Mendes também relata princípios fundamentais para gerenciar a falha humana que complementa este artigo e ajuda no melhor entendimento na causa que este artigo vem trazer:

Falha humana é normal e previsível. Ele pode ser identificado e controlado; A empresa deve prever a redução de erros de uma forma estruturada e pró-ativa, com tanto rigor quanto os aspectos técnicos de segurança. Gerenciar falha humana deve ser parte integrante do sistema de gestão da segurança da empresa; Atividades mal concebidas podem ser sujeitas a uma combinação de erros e mais do que uma solução pode ser necessário; Envolver os trabalhadores na concepção de tarefas e procedimentos; A avaliação de riscos deve identificar onde a falha humana pode ocorrer em tarefas críticas de segurança, possibilitando tomar as medidas de controle adequadas para evitá-los; As investigações de incidentes devem procurar identificar por que as pessoas têm falhado ao invés de procurar apenas o “erro” do operador. (MENDES, DARCY, 2014, n.p).

A gestão de falha humana em sistemas difíceis é mais do que simplesmente considerar ações dos operadores individuais. Contudo, merece destaque a eficácia na administração dos indivíduos que possuem um papel crucial na mitigação e supervisão de perigos, levando em

conta igualmente o ambiente em que essa conduta se manifesta. Darcy Mendes fala que ao avaliar o papel das pessoas na realização de uma tarefa, tenha cuidado:

- Tratar operadores como se fossem super-humano, capaz de intervir heroicamente em emergências;
- Supor que um operador estará sempre preparado para detectar um problema e imediatamente tomar as medidas adequadas;
- Assumir que as pessoas sempre vão seguir os procedimentos;
- Pensar que os operadores são bem treinados, quando não é clara a forma como a formação ministrada diz respeito à prevenção ou controle de acidentes;
- Confiar em treinamento para combater eficazmente desvios / lapsos;
- Achar que os operadores são altamente motivados e, portanto, não sujeito a falhas não intencionais ou violações deliberadas;
- Ignorar o componente humano completamente e não parar para discutir o desempenho humano em tudo nas avaliações de riscos;
- Aplicar técnicas inadequadas, como detalhando todas as tarefas no local e, portanto, perder de vista o direcionamento de recursos onde eles serão mais eficazes; e na avaliação quantitativa do risco, fornecer probabilidades precisas de falha humana (geralmente indicando muito baixa probabilidade de falha) sem documentar fontes premissas / dados. (MENDES, DARCY, 2014, n.p).

Como sugestão, o Exército Brasileiro pode trabalhar em suas OMAVEX (Organizações Militares da Aviação do Exército) estes tópicos estudados acima, com o intuito de mitigar erros, pois é uma área que tem bastante investimento do dinheiro público e que cumpri sua missão diariamente trazendo aeromobilidade à Força Terrestre.

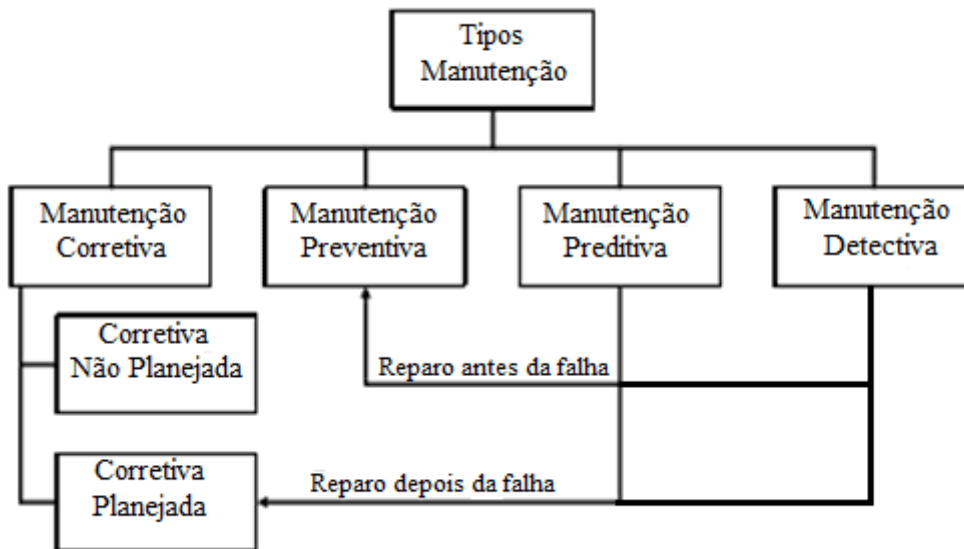
### **3 OS DIVERSOS TIPOS DE MANUTENÇÃO E INSPEÇÕES QUE FAZEM PARTE DA AVIAÇÃO**

Existem quatro tipos principais de manutenção, a saber: corretiva, preventiva, preditiva e detectiva. Estes se desdobram em subcategorias que proporcionam uma compreensão aprofundada de como abordar circunstâncias particulares, em conformidade com as exigências individuais de cada aparelho. Seguindo as diretrizes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a manutenção representa a integração de todas as medidas de natureza técnica e gerencial, abarcando inclusive aquelas de supervisão, com o propósito de conservar ou restabelecer um elemento a um estado propício para executar a função exigida.

Os procedimentos de manutenção desempenham um papel essencial no prolongamento da vida útil dos equipamentos, abrangendo desde maquinaria industrial até os veículos integrantes de uma frota empresarial. A função primordial da manutenção é evitar falhas que possam comprometer a performance desses equipamentos, culminando na paralisação das operações da companhia. Seja o maquinário fabril ou os veículos corporativos, ambos representam ativos cruciais da empresa, e, por conseguinte, demandam uma manutenção regular. A negligência nesse cuidado pode resultar na necessidade de substituição, algo que nunca se traduz em economia.

O descaso com a manutenção se revela um investimento dispendioso. Já imaginou os custos decorrentes de uma máquina ou veículo que deixou de funcionar porque a administração subestimou a manutenção adequada? Uma máquina ou veículo inoperante tem o potencial de interromper a produção e as entregas, gerando um efeito dominó. As repercussões negativas não se restringem aí, estendendo-se aos atrasos, descontentamentos dos clientes e perdas financeiras. Por tais motivos e outros, a manutenção periódica se firma como a estratégia superior. Afinal, esta capacita a identificação e resolução de problemas antes que alcancem proporções graves, interferindo nas demais rotinas da organização. A manutenção programada traz consigo benefícios adicionais, incluindo a otimização das operações e o fortalecimento da segurança dos trabalhadores ao reduzir os incidentes decorrentes de falhas em maquinaria ou veículos. Abaixo um figura que mostra alguns tipos de manutenções (FIGURA 1).

Figura 1 – Tipos de Manutenções



Fonte: Luís Márcio Alves Santos (2019)

A manutenção corretiva refere-se ao tipo de intervenção realizada em um equipamento, sistema ou máquina após a ocorrência de uma falha, mau funcionamento ou quebra. Essa abordagem tem como objetivo restaurar o equipamento ao seu estado operacional normal, eliminando a causa raiz do problema e restabelecendo sua funcionalidade. Diferentemente das estratégias preventiva, preditiva e prescritiva, que buscam evitar falhas antecipadamente, a manutenção corretiva é aplicada após a falha já ter ocorrido. Isso significa que o trabalho de reparo e restauração é realizado somente quando algo deixa de funcionar como deveria. Existe dois tipos de manutenção corretivas: manutenção corretiva não planejada e planejada.

A manutenção preventiva é uma abordagem sistemática e proativa adotada para evitar falhas, quebras e problemas em equipamentos, máquinas ou sistemas. Em vez de esperar por uma falha ocorrer, a manutenção preventiva envolve a realização de inspeções, revisões e reparos regulares em intervalos pré-determinados, com o objetivo de identificar e resolver problemas potenciais antes que eles causem interrupções na operação. O principal objetivo da manutenção preventiva é aumentar a confiabilidade e a vida útil dos equipamentos, minimizando o risco de falhas inesperadas. Isso é alcançado ao realizar atividades como: inspeções regulares, trocas e substituições programadas, lubrificação e manutenção de rotina, testes e avaliações, registro e acompanhamento.

A manutenção preditiva é uma estratégia de gerenciamento de manutenção que se baseia na coleta e análise de dados em tempo real para prever o momento em que a manutenção será necessária em equipamentos, máquinas ou sistemas. Em vez de seguir um cronograma fixo ou aguardar por falhas, a manutenção preditiva utiliza sensores, monitoramento contínuo e técnicas de análise de dados para identificar padrões e tendências que indiquem quando uma peça ou componente está prestes a apresentar problemas ou falhar. Essa abordagem permite que as organizações realizem intervenções de manutenção de forma precisa e oportuna, otimizando o uso dos recursos e reduzindo o tempo de inatividade não planejado. Alguns pontos-chave da manutenção preditiva incluem: sensores e monitoramentos contínuos, análise de dados, criação de modelos, manutenção baseadas em condições, redução de custos e tempo de inatividade.

A manutenção detectiva é uma combinação de técnicas de detecção de falhas, como análise de vibração, termografia, análise de óleo, testes não destrutivos e outros métodos que permitem avaliar a integridade e o desempenho dos equipamentos de forma mais detalhada do que a manutenção preventiva convencional.



As estratégias de manutenção corretiva, preventiva e preditiva na aviação têm como objetivo garantir a segurança dos passageiros e a tripulação, bem como manter aeronaves em condições operacionais ideais. A combinação adequada dessas estratégias é fundamental para manter a aviação segura, confiável e eficiente. Por isso é de extrema importância o Exército, como uma importante instituição para o Brasil e para o povo brasileiro, manter-se antenado no que se refere a manutenção de suas aeronaves para o pronto emprego para diversas missões que possam aparecer ao decorrer do tempo.

#### **4 OPERACIONALIDADE DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO**

A Aviação do Exército é composta principalmente por helicópteros, que desempenham um papel fundamental em uma variedade de funções operacionais. A Aviação do Exército Brasileiro é dedicada a executar diversas missões para apoiar as operações terrestres e promover a mobilidade, a logística e a eficácia das tropas em uma variedade de cenários. Alguns dos papéis operacionais incluem: transporte de tropa, busca e resgate, reconhecimento e vigilância, apoio de fogo, transporte logístico, controle de tráfego aéreo e treinamento. Para enfatizar ainda mais estes papéis operacionais que destaquei dissertarei mais sobre eles abaixo.

**Transporte de Tropas:** Helicópteros do Exército são usados para transportar rapidamente tropas e equipamentos para áreas de combate ou locais estratégicos. **Busca e Resgate:** A Aviação do Exército desempenha um papel fundamental em operações de busca e resgate, respondendo a emergências e evacuando pessoal ferido ou em situações de risco. **Reconhecimento e Vigilância:** Helicópteros de reconhecimento fornecem informações em tempo real para as tropas em terra, melhorando a consciência situacional e a tomada de decisões.

Figura 2- Operação Macuxi 2023



FONTE: Marcelo Barros, via Exército Brasileiro (2023)

Apoio de Fogo: Helicópteros armados podem fornecer apoio direto às tropas terrestres, realizando ataques aéreos contra alvos inimigos. Transporte Logístico: A Aviação do Exército ajuda no transporte de suprimentos, equipamentos e pessoal, facilitando a logística das operações militares. Controle de Tráfego Aéreo: A Aviação do Exército pode desempenhar um papel no controle do tráfego aéreo em áreas operacionais. Treinamento: A aviação também desempenha um papel vital no treinamento de pilotos e tripulações para operações aéreas complexas em apoio às missões do Exército. Para não ficar somente preso em teoria esta operacionalidade da aviação do exército trarei abaixo algumas missões reais que o exército brasileiro participou e que foram empregadas suas aeronaves de forma ampla.

A operação traíra, 1991, traz uma representação bastante significativa ao que propõe o título deste capítulo, onde mostra a agilidade e prontidão do exército em convocar e alocar suas tropas a pronta resposta aos ataques terrorista das FARC (Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia) ao destacamento traíra, onde possuía somente 17 militares contra 40 guerrilheiros que os atacaram, infelizmente três militares morreram e nove ficaram feridos, com este resultado da luta armada foram roubados diversas armas, munições e equipamentos. O exército brasileiro mandou para o ataque suas principais forças sendo eles as forças especiais, comandos e guerreiros de selva, junta a isso o comando de aviação do exército enviou como apoio 4 helicópteros de manobra HM-1 Pantera, 2 helicópteros de reconhecimento e ataque HA-1 Esquilo.

A missão xavante onde o exército levou 24 militares e insumos médicos para reforçar o combate à COVID-19 em comunidades indígenas da Região Centro-Oeste do Brasil. Esta operação teve início em 27 de julho, visando oferecer cuidados de saúde, principalmente no enfrentamento do novo coronavírus, para as comunidades indígenas na região Centro-Oeste do Brasil. Desdobrada em três etapas, a ação assegurou assistência especializada a mais de dez mil indivíduos indígenas. Isso tudo só foi possível graças a aeronavegabilidade que a aviação do exército proporcionou aos militares capacitados a realizar os procedimentos médicos que estas populações indígenas necessitavam.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Todos capítulos desta obra corroboram para o entendimento de que a manutenção e as inspeções das aeronaves da Aviação do Exército Brasileiro são indispensáveis também para a área operacional da aviação, pois sem a manutenção a aviação não tem a capacidade de operar

em diversos terrenos e estar sempre em prontidão. O primeiro capítulo nos traz a introdução, que explana um resumo prático e simplificado do projeto de pesquisa, onde enfatiza-se uma inspeção indispensável, que se denomina de pré-voo (primeira inspeção visual do dia) , só que não para por aí, porém há várias outras além do pré-voo não sendo assunto deste trabalho, por isso neste artigo procuro generalizar mais a manutenção e trazer seus tipos junto com uma explicação conceitual do que cada uma representa.

Já no segundo capítulo trouxe mais sobre o fator humano em si, dando ênfase para que trouxesse ao leitor o conhecimento de que o fator humano é um grande obstáculo para todos que se encontram nesse ramo, não sendo diferente como em todas as áreas que envolve o ser humano, pois todos estão suscetíveis aos erros . Trazendo um resumo simplificado do que é o fator humano, onde refere-se à influência das capacidades, limitações e comportamentos humanos em atividades e sistemas. Nas operações com helicópteros a manutenção é a espinha dorsal, pois engloba diversos aspectos psicológicos, físicos e sociais que podem afetar a segurança e eficácia das operações. Isto inclui fatores como a tomada de decisão, comunicação, treinamento, fadiga, estresse, motivação, trabalho em equipe e cultura organizacional.

O terceiro capítulo, teve um foco maior sobre explicar de manutenções e inspeções que abrangem a Aviação do Exército em geral. Isto se conecta de forma direta com a proposta inicial do projeto de pesquisa e que traz para este presente artigo científico destacando diversos tipos de manutenções e inspeções e dissertando sobre cada um para melhor entendimento do leitor.

Por último no quarto capítulo, a obra enfatiza a operacionalidade da Aviação do Exército, que destacou a importância do mesmo fazendo assim uma conexão direta com outros capítulos, os quais vão desde os fatores humanos e diversos tipos de manutenções e inspeções. Por fim todo exposto no artigo nos traz a extrema importância em manter sob o controle os fatores humanos que podem prejudicar a manutenção, os diferentes tipos de manutenções e suas respectivas prioridades. Asas para voar e potência para combater.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6022**: Informação e documentação: artigo em publicação periódica técnica/científica: apresentação. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6028**: Informação e documentação: resumo: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

BARROS, Marcelo. Operação Macuxi 2023: 4º Batalhão de Aviação do Exército participa de treinamento em Boa Vista. **Defesa em foco**, 2023. Disponível em: <https://www.defesaemfoco.com.br/operacao-macuxi-2023-4o-batalhao-de-aviacao-do-exercito-participa-de-treinamento-em-boa-vista/>. Acesso em: 21 de ago. de 2023.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.  
LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MENDES, Darcy. Fatores humanos: Gerenciando falhas humanas. **Tem segurança do trabalho**, 2014. Disponível em: <https://temseguranca.com/fatores-humanos-gerenciando-falhas-humanas/>. Acesso em: 10 de ago. de 2023.

SANTOS, Luís Márcio Alves. *Et al.* **A Importância da manutenção industrial e seus indicadores**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 11, Vol. 01, pp. 108-128. Novembro de 2019. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-de-producao/manutencao-industrial>. Acesso em: 20 ago. 2023.

SOARES, Isadora. Tipos de Manutenção: guia completo e atualizado. **Cobli**. São Paulo, 18 jan. 2023. Disponível em: <https://www.cobli.co/blog/tipos-de-manutencao/>. Acesso em: 01 set. 2023.