

**ANÁLISE DO PROCESSO DE INSPEÇÃO APÓS A MANUTENÇÃO DE  
AERONAVE EM PERÍODO PRÉ-VOO COM BASE NAS DIRETRIZES DO SGSO**Alexandre da Silva Rocha<sup>1</sup>João Erick de Mattos Fernandes<sup>2</sup>**RESUMO**

Este trabalho traz como principal objetivo identificar os métodos adequados para o processo de inspeção para a liberação de aeronave no período pós manutenção e pré-voo baseado no SGSO, em que os procedimentos analisados são utilizados nas duas principais companhias aéreas brasileiras regidas pelo RBAC 121 e 145, onde as mesmas têm manutenção próprias, e outras cinco empresas de manutenção com processos regidos pelo RBAC 135, 91 e 145, totalizando 7 empresas de manutenção. Para chegar ao resultado foi necessário realizar uma pesquisa bibliográfica e questionário enviados para diretores de manutenção, responsáveis técnicos e gestores de qualidade, identificando quais eram os procedimentos que contemplam inspeções após manutenções e pré-voo. Após a análise e a interpretação foi verificado a importância da implementação do Item de inspeções obrigatória em itens fundamentais para segurança operacional das aeronaves. Como resultado, observou-se que esse processo melhorará as empresas que fazem manutenções em aeronaves e não utilizam desse método, com o objetivo de evitar que procedimentos impróprios, ou executados fora das melhores práticas de manutenção, possam levar a aeronave a uma operação insegura, garantindo que sejam realizados conforme rege o manual de manutenção emitido pelo fabricante e órgãos reguladores.

**Palavras-chave:** Inspeção. Segurança. Processos. Aeronave.

<sup>1</sup> Graduando em Ciências Aeronáuticas (AEROTD). E-mail: [exy\\_rocha@hotmail.com](mailto:exy_rocha@hotmail.com)

<sup>2</sup> Mestrado Profissional em Administração (IBMEC, 2009). Engenheiro Mecânico (PUC/RIO, 2012). Graduado em Administração (UERJ, 2006). Professor da AEROTD. E-mail: [joaoerick@gmail.com](mailto:joaoerick@gmail.com)

# **ANALYSIS OF THE INSPECTION PROCESS AFTER THE AIRCRAFT MAINTENANCE IN THE PRE-FLIGHT PERIOD BASED ON THE SGSO GUIDELINES**

## **ABSTRACT**

*The main objective of this work is to identify the appropriate methods of the standardized process for the release of aircraft in the post-maintenance and pre-flight period based on the SGSO, where the analyzed procedures are used in the two main Brazilian airlines governed by RBAC 121 and 145, where they have their own maintenance, and five other maintenance companies with processes governed by RBAC 135, 91 and 145, totaling seven maintenance companies. To arrive at the result, it was necessary to carry out a bibliographical research and send quiz it to maintenance directors, technical managers and quality managers, identifying which were the inspection procedures after maintenance and pre-flight. After analysis and interpretation, the importance of implementing the Mandatory Inspection Item on items essential for the operational safety of aircraft is verified. As a result, it is observed that this process will improve companies that perform maintenance on aircraft and do not use this method, with the aim of preventing improper procedures, or those performed outside the best maintenance practices, that may lead to an unsafe operation of the aircraft, ensuring that they are carried out in accordance with the maintenance manual issued by the manufacturer and regulatory bodies.*

**Keywords:** *Inspection. Safety. Process. Aircraft.*

## **1 INTRODUÇÃO**

A manutenção aeronáutica é uma das atividades comerciais mais fortemente reguladas. A razão por trás deste nível elevado de controle e vigilância deve-se à própria complexidade tecnológica das aeronaves, seus motores e diversos sistemas embarcados essenciais ao voo seguro (ANAC, 2022).

Os serviços de inspeção e manutenção visam garantir que as aeronaves sejam liberadas para voo dentro dos critérios mínimos de desempenho e de

segurança operacional estabelecidos pelos fabricantes e reguladores. Estes serviços requerem mão de obra altamente qualificada e proficiente no uso de instalações, equipamentos, ferramentas e manuais técnicos, além de um rigoroso sistema de controle de qualidade, que seja capaz de monitorar se tais serviços são executados de acordo com os critérios de aceitação aplicáveis (ANAC, 2022).

Cada um dos elementos citados é fundamental para que se promova a segurança operacional em relação aos serviços executados pela Organização de Manutenção (OM), em especial o comprometimento dos gestores, o cumprimento dos procedimentos estabelecidos nos sistemas de manuais e nas instruções de aeronavegabilidade continuada dos fabricantes dos artigos mantidos pela organização. Nesse sentido, existem fatores múltiplos contribuintes, que se formam através de uma sequência de acontecimentos (erros ocultos em relação com erros ativos), que rompem os bloqueios defensivos (REASON, 2000). Os bloqueios defensivos são as barreiras desenvolvidas pelas empresas de manutenção com o objetivo de remover, minimizar ou proteger-se de danos operacionais.

Portanto, este trabalho abordará em seu principal objetivo o aperfeiçoamento e a promoção de um sistema de segurança operacional para essas inspeções pós-manutenção e pré-voo, propondo que a aprovação final para o retorno ao serviço dos itens críticos, que afetam a segurança de voo, seja determinada a classificação dos mesmos como uma inspeção especial.

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

Durante os processos de inspeção após a manutenção de aeronave existentes na aviação, há possíveis perigos que podem ser mitigados no período pré-voo, em que pessoas autorizadas devem aprovar ou não o retorno da aeronave ao serviço. O Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO) apresenta barreiras no processo de inspeção final do produto aeronáutico antes da liberação para o voo (ANAC, 2018). Assim, nessa etapa de

liberação do artigo aeronáutico também é preciso garantir a segurança de voo (ANAC, 2018).

A Organização Internacional da Aviação Civil (OACI) aponta que existem processos para desenvolver e implementar ações corretivas necessárias à manutenção em um nível aceitável de segurança de voo. Estas disposições são relativas ao monitoramento contínuo e à avaliação regular da adequação e eficácia das atividades de gerenciamento da segurança (ICAO, 2013) e são direcionadas ao combate do erro humano e operacional.

Para isso, é importante o uso de mecanismos para identificar perigos e o efetivo gerenciamento de riscos. O provedor de serviços de manutenção deverá descrever e garantir uma ação que mantenha os riscos associados aos seus artigos ou serviços sejam apontados antes do voo. Também cita que a identificação dos perigos deverá basear-se numa combinação de métodos reativos, proativos e preditivos de arrecadação de referências de segurança (ICAO, 2013). Como desenvolver um processo de inspeção adequado para a liberação de aeronave no período pós manutenção e pré-voo?

## 1.2 OBJETIVOS

Este trabalho é composto por um objetivo geral e dois objetivos específicos que foram executados buscando atender a realização do objetivo principal.

### 1.2.1 Objetivo Geral

Apresentar um método para a determinação dos itens de inspeção obrigatória para liberação da aeronave no período pós manutenção e pré- voo baseado no SGSO.

## 1.2.2 Objetivos Específicos

- Mapear os processos de inspeção realizados pela empresa de manutenção;
- Identificar como são feitos esses processos em empresas de referências que utilizam o item de inspeção obrigatórias;
- Relacionar o conceito do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional com os itens de inspeção obrigatória.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

A manutenção de aeronaves e seus componentes é um dos motivos que ajuda para a ocorrência de acidentes aeronáuticos. Um ou mais erros no procedimento de manutenção e liberação da aeronave para o voo podem causar resultados catastróficos. No meio da aviação brasileira, entre os anos de 2010 e 2019, houveram nesse período 1.210 acidentes, sendo que por ano, em média, foram registrados 121. A manutenção foi fator contribuinte dos acidentes de aviões (CENIPA, 2020).

Um acidente é motivado por uma sequência de agentes diversificados que contribuem, na qual formam através de um conjunto de eventos (erros ocultos em relação com erros ativos) que atravessam os bloqueios defensivos (REASON, 2000). Os bloqueios defensivos são as barreiras implementadas pelas oficinas de manutenção com o objetivo de eliminar, diminuir ou proteger de prejuízos operacionais.

Neste sentido, o trabalho visa descrever como desenvolver e manter um processo que assegure que os perigos associados aos seus produtos ou serviços sejam identificados e numa combinação de métodos reativos, proativos e preditivos de coleta de dados de segurança. Também visa identificar quais os perigos que podem acontecer e mapear os processos de inspeção realizados pela empresa de manutenção no caso de falta de inspeção no pré-voo e pós-manutenção.



## 1.4 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho de Conclusão de Curso (TCC) se delimitará em como uma empresa de manutenção brasileira realiza o procedimento para identificar quais os perigos e riscos que afetam a segurança de voo e mapear os processos de inspeção realizados no caso de falta de inspeção no pré-voo e pós-manutenção. Essa empresa não possui uma inspeção na qual priorize itens críticos para segurança voo, mas está de acordo com seu regulamento.

Ressalta-se que o foco foi elencar métodos adequados para gerir processos mais rígidos baseados no SGSO e sobre uma interpelação metódica e controle inicialmente proativo, preditivo, tipificando os perigos à segurança operacional presente no grupo, precipitando que algo indesejável aconteça. Considerando esses riscos que afetam uma empresa de manutenção, bem como incluir ferramentas e preceitos para monitoramento dessas ameaças.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No intuito de alcançar os objetivos propostos na verificação fez-se necessário que fossem debatidos conceitos fundamentais para o embasamento teórico do trabalho. Neste capítulo foram feitas observações a respeito do Sistema de Gerenciamento Segurança Operacional (SGSO), item de inspeção obrigatória (IIO) e aprovação para retorno ao serviço (APRS).

### 2.1 SISTEMA DE GERENCIAMENTO SEGURANÇA OPERACIONAL

A importância do SGSO na prevenção de acidentes é a ferramenta principal para a realização de processos de treinamentos e devido a grande preocupação mundial em acidentes e incidentes aeronáuticos, a Organização Aviação Civil Internacional (OACI) em 25 de fevereiro de 2013 criou o anexo 19 que rege a Gestão da Segurança Operacional. Neste anexo, a segurança Operacional busca de forma clara e eficaz garantir que as atividades de

manutenção de produtos aeronáuticos sejam desenvolvidas de maneira a atingir e manter um nível aceitável para segurança voo (ICAO, 2013).

O objetivo específico foi aumentar o dinamismo da segurança funcional de modo a minimizar o número de produtos aeronáuticos autorizados para retorno ao serviço em condições não seguras, de maneira sustentável e dentro dos padrões que preconiza o SGSO. Os componentes básicos desse sistema são a Política e Objetivos de Segurança Operacional, Gerenciamento de Riscos à Segurança Operacional, Garantia da Segurança Operacional, Promoção da Segurança Operacional. Nestes componentes devem estar descritos seus procedimentos no Manual de Gerenciamento Segurança Operacional (MGSO) de cada Organização de Manutenção (ANAC, 2018).

### **2.1.1 Componentes básicos do Sistema de Gerenciamento Segurança Operacional**

Nesta sessão são apresentados os quatro componentes que norteiam a estrutura do Sistema de Gerenciamento Segurança Operacional. Os componentes são Política e Objetivos de Segurança Operacional, Gerenciamento de Riscos à Segurança Operacional, Garantia da Segurança Operacional e Promoção da Segurança Operacional.

ISSN 2763-7697

### **2.1.2 Política e Objetivos de Segurança Operacional**

Este componente é um dos mais importantes, devido ao alto compromisso da alta direção, com o projeto de segurança operacional. Nessa etapa são executados métodos que serão implantados, na qual processos serão seguidos para a estruturação da organização relação à segurança operacional (ANAC, 2018).

### **2.1.3 Gerenciamento de Riscos à Segurança Operacional**

Após a política e os objetivos serem definidos e implantados, vem a fase de gerenciamento de riscos, na qual serão detalhados e descritos os processos em que serão identificados e mapeados os perigos verificados na organização, que deve ser feito com base na combinação de métodos de coletas de dados e informações reativos e proativos (preventivos e preditivos). A organização deve descrever e manter processos que garantam a análise, a qualificação e o monitoramento (mitigação e/ou eliminação) dos riscos operacionais ligados aos perigos identificados, e que sejam correspondentes com os critérios de escalabilidade estabelecidos pela legislação aeronáutica aplicada (ANAC, 2018).

### **2.1.4 Garantia da Segurança Operacional**

A garantia da segurança operacional está fundamentada nos preceitos de controle de Qualidade, estimulando uma abordagem estruturada de modo que os método e meios de definição de ameaças, monitorização e atenuação dos riscos operem da forma prevista nos processos de Manutenção e Inspeção descritos e, quando não se mostrarem eficientes, sejam examinados e melhorados. Para garantir este processo, acompanha-se perigos e riscos, auditando e analisando os mesmos periodicamente. Nesta fase, são incentivados os relatos voluntários na qual são analisados seus dados e mensurado conforme sistema de avaliação baseado na IS 145.214-001(ANAC, 2018).

### **2.1.5 Promoção da Segurança Operacional**

A Promoção da Segurança Operacional segue um programa de treinamento em SGSO nos formatos que a ANAC aponta na IS 145.214-001, Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional em empresas de Manutenção de artigos Aeronáutico, em sua última emenda, em que os cursos



estão no Programa de treinamento aprovado pela ANAC. A documentação de treinamento em SGSO é mantida com a documentação de SGSO (ANAC, 2018).

Os compromissos relacionados a Promoção da Segurança Operacional estão conectados diretamente ao Comitê de Segurança Operacional (CSO) e ao Grupo de Ação de Segurança Operacional (GASO), na qual examinam em um levantamento de carência de treinamento que considera as análises de riscos elaboradas no contexto do SGSO. Um perigo identificado pode ser amenizado com uma mudança em treinamentos existentes, ou com a sugestão de novos treinamentos (ANAC, 2018). Treinamento e Capacitação, Medições da Eficácia das Ações de Treinamento, Métodos de Medição da Eficácia do Treinamento, Registros e Controles, Comunicação da Segurança, Abordagem da Organização para Fatores Humanos na Manutenção Aeronáutica, Identificação de Perigos Associados aos Aspectos Humanos, Treinamento Fatores Humanos (ANAC, 2018).

### **2.1.6 Fatores Humanos**

Os Fatores Humanos podem afetar diretamente a segurança operacional, principalmente no contexto das manutenções aeronáuticas. Esses fatores são conhecidos na indústria da aviação civil como os Doze Vilões (*Dirty Dozen*) que são: Complacência, falta de comunicação, falta de conhecimento, distração, falta de trabalho em equipe, fadiga, falta de recursos, pressão, falta de assertividade, falta de assertividade, estresse, diminuição da consciência situacional e normas (ANAC, 2020).

#### 2.1.6.1 Complacência

Conforme um técnico obtenha experiência e domínio de suas funções ao longo do tempo, pode ocorrer um excesso de autoconfiança que pode levar a uma falsa sensação de segurança (SKYBRARY, 2020). Trabalhos repetitivos, como inspeções, pelos motivos expostos, podem causar uma falta de aderência

aos *checklists* criados para apoiar esses trabalhos. Como consequência um item ou vários itens podem deixar de ser verificados, podendo vir a causar um acidente ou incidente. É importante que a aderência a esses documentos seja reforçada, ainda que, por vezes, não sejam encontradas situações não conformes (ANAC, 2020).

#### 2.1.6.2 Falta de comunicação

É de conhecimento comum que a comunicação padece, muitas vezes, com mal-entendidos ou com ausência, sendo ela uma comunicação ineficaz (SKYBRARY,2020). A comunicação entre o pessoal operacional deve ser a mais clara e completa possível pois a área de manobras de um aeródromo é um ambiente onde há, de fato, muitos perigos. Portanto, é de fundamental importância o uso da fraseologia padrão e a observância das regras de autorizações (*clearance*) na área operacional (ANAC, 2020).

#### 2.1.6.3 Falta de conhecimento

Falta de conhecimento das especificações de aeronaves, peças, equipamentos e ferramentas. Desconhecimento de procedimentos e normas e treinamento inexistente ou insuficiente para realizar atividades, a falta de experiência para executar tarefas ou procedimentos leva a operações inseguras. É de suma importância que os supervisores operacionais estejam atentos à perda de proficiência de seus colaboradores devido às mudanças no ritmo das operações e mudanças tecnológicas (SKYBRARY,2020). A falta de conhecimento pode gerar resultados catastróficos na aviação e, por isso, é vital se capacitar na atividade que vai desenvolver e buscar saber sempre as atualizações das normas e procedimentos relacionados a elas (ANAC, 2020).

#### 2.1.6.4 Distração

Este componente pode vir de problemas de saúde, deixando o indivíduo esquecer de executar um procedimento de manutenção por qualquer motivo, prejudicando a execução do trabalho corretamente. Além de problemas de saúde, há vários outros motivos que podem atrapalhar a concentração do técnico de manutenção. A falta de foco nas atividades do pessoal operacional pode esconder uma condição insegura ou mesmo levar a ocorrências mais desastrosas (ANAC, 2020).

#### 2.1.6.5 Falta de trabalho em equipe

Na aviação, muitas tarefas e operações são assuntos de equipe; nenhuma pessoa (ou organização) pode ser responsável pelos resultados seguros de todas as tarefas. No entanto, se alguém não estiver contribuindo para o esforço da equipe, isso pode levar a resultados inseguros (SKYBRARY,2020). Trocas de turnos devem ser especialmente tratadas com atenção e devem dispor de ferramentas que garantam a continuidade das operações com segurança (ANAC, 2020).

#### 2.1.6.6 Fadiga

A fadiga pode ser de natureza física, mas também mental e emocional afetando o desempenho físico e mental. Um indivíduo é apontado fadigado quando há diminuição ou dificuldade na aptidão intelectual, tomada de decisão, tempo de resposta, coordenação, agilidade, força e equilíbrio. Esta conjuntura de acontecimentos é melhor verificada por outros indivíduos, ou através de alguns detalhes das tarefas cumpridas (SKYBRARY,2020). Isso é de especial relevância no meio aeronáutico, já que destinos de pessoas proveem de processos executados com alto nível de sapiência. O trabalho fadigado em um indivíduo é extremamente perigoso e afeta a segurança operacional (ANAC, 2020).

### 2.1.6.7 Falta de recursos

Na manutenção da aviação, os recursos são as ferramentas ou materiais necessários para execução das tarefas e para inspecionar aeronaves. A falta de recursos tanto humano quanto material pode interferir de forma significativa na segurança operacional. Quando os meios apropriados estão acessíveis, e à mão, existe uma grande possibilidade de finalizarmos uma tarefa de forma mais satisfatória e correta (SKYBRARY,2020). É indispensável garantir adequadamente os meios acessíveis em sua totalidade, isso inclui os recursos humanos na organização também. A organização de manutenção deve estar atenta às consequências do contingenciamento de recursos, em especial àqueles que levam à fadiga e ao estresse do pessoal envolvido nas operações. (ANAC, 2020).

### 2.1.6.8 Pressão

Na aviação civil é situação que excede a normalidade sobre a tensão e pressão ao profissional, cobranças exageradas das lideranças, prazos de entregas curtos demais e metas inatingíveis. Podemos sofrer pressão direta ou indireta da organização, de clientes e até mesmo de nossos colegas. Qualquer pressão que sentimos pode levar ao estresse, e o estresse pode levar ao erro humano. Um dos princípios mais habituais de pressão somos nós mesmos, que aceitamos mais tarefas do que podemos assumir, envolvemo-nos nos problemas de outras pessoas, tentamos salvar as aparências promovendo positivamente superpoderes que não possuímos (SKYBRARY,2020). O fator tempo majoritariamente coloca pressão adicional sobre a equipe de manutenção e cria um desafio para quaisquer serviços e as etapas que precisam ser tomadas. Infelizmente, tal pressão pode afetar negativamente o desempenho do profissional, levando a situações que o resultado é o oposto do que se espera (ANAC, 2020).

### 2.1.6.9 Falta de assertividade

Ser incapaz de expressar nossas preocupações e não permitir que outros expressem suas preocupações cria comunicações ineficazes e prejudica o trabalho em equipe. Os membros da equipe não assertivos podem ser forçados a aceitar uma decisão da maioria, mesmo quando acreditam que é errado e perigoso fazê-lo (SKYBRARY,2020).

Assertividade é um estilo de comunicação e comportamento que nos permite expressar sentimentos, opiniões, preocupações, crenças e necessidades de forma positiva e produtiva. Quando somos assertivos, também convidamos e permitimos que os outros se afirmem sem se sentirem ameaçados, prejudicados ou que perdemos a face. Falar o que pensa de forma assertiva não deve ser confundido com agressão. Trata-se de comunicar diretamente, mas de forma honesta e adequada; dando respeito às opiniões e necessidades dos outros, mas não comprometendo nossos próprios padrões (SKYBRARY,2020).

As técnicas de assertividade podem ser aprendidas e se concentram em manter a calma, ser racional, usar exemplos específicos em vez de generalizações e solicitar feedback. Mais importante, qualquer crítica deve ser dirigida às ações e suas consequências, e não às pessoas e suas personalidades; isso permite que outros mantenham sua dignidade e uma conclusão produtiva seja alcançada (SKYBRARY,2020). Numa visão mais prática, é a falha em não se comunicar no momento que as coisas não estão corretas podendo resultar em acidentes. Tal situação pode ser mudada estabelecendo-se uma comunicação aberta entre os colaboradores e a supervisão. O estabelecimento de uma comunicação franca sobre as suas ideias de forma diplomática e sem agressividade deve ser encorajada. A base da discussão deve procurar sempre referências técnicas para apoio dos argumentos utilizados (ANAC, 2020).



#### 2.1.6.10 Estresse

Existem muitos tipos de estresse. Normalmente, no ambiente da aviação, existem dois tipos distintos - agudo e crônico. O estresse intenso aparece da exigência em fase autêntica inserida em nossa percepção, mente e corpo, é como tratar com uma circunstância, ou labutar sob imposição de tempo com meios impróprios. O estresse permanente é acumulado e concentra as atividades da vida, como vínculos familiares, finanças, enfermidade, dor, separação, entre outros (SKYBRARY,2020).

A pressão econômica para que tudo seja realizado em prazos muitas vezes apertados, as mudanças vertiginosas na tecnologia, os processos e procedimentos, longas horas de trabalho, trabalho noturno, espaços pouco ergonômicos e a pressão para que tudo seja realizado perfeitamente podem ser fatores indutores de estresse (SKYBRARY,2020). Para diminuir esses efeitos, medidas como pequenas pausas no trabalho, a monitoração mútua do trabalho, uma alimentação saudável, exercícios físicos e um bom período de repouso podem ajudar na diminuição do estresse (ANAC, 2020).

Revista Brasileira de Aviação Civil

#### 2.1.6.11 Diminuição da consciência situacional

Essa falta de consciência também pode resultar de outros fatores humanos, como estresse, fadiga, pressão e distração. É importante construir experiência ao longo de nossas carreiras, especialmente no que diz respeito às funções e responsabilidades daqueles com quem trabalhamos e ao nosso próprio lugar na equipe como um todo (SKYBRARY,2020).

Desenvolver nossa visão é essencial para antecipar os efeitos que nossas ações podem ter sobre os outros. Esta é uma atitude de profissionalismo e envolve questionamentos constantes. Pedir aos outros que verifiquem nosso trabalho e desafiem nossas decisões é útil para ganhar experiência relevante e expandir nossa consciência. A vigilância está intimamente relacionada à consciência situacional e aos procedimentos do local de trabalho, como

varredura, comunicação bidirecional e uso de listas de verificação, que ajudarão a manter a vigilância (SKYBRARY,2020).

Neste estado o indivíduo pode ficar menos vigilante afetando seu processo cognitivo e de tomada decisões. Portanto a aderência aos processos, a conferência dos trabalhos realizados através de checklists e a participação e colaboração dos pares e supervisores nessa conferência podem ser meios de aumentar a consciência situacional (ANAC, 2020).

#### 2.1.6.12 Normas

As práticas no local de trabalho se desenvolvem ao longo do tempo, por meio da experiência e, muitas vezes, sob a influência de uma cultura específica do local de trabalho. Essas práticas podem ser boas e ruins, seguras e inseguras e se tornam Normas (SKYBRARY,2020). Infelizmente, tais práticas seguem regras ou comportamentos não escritos, que se desviam das regras, procedimentos e instruções exigidas. Estas Normas podem então ser aplicadas por meio da pressão dos colegas e da força do hábito. É importante entender que a maioria das Normas não foram projetadas para atender a todas as circunstâncias e, portanto, não são adequadamente testadas contra possíveis ameaças (SKYBRARY,2020).

Regras e procedimentos devem ter sido projetados e testados e, portanto, devem ser aplicados e seguidos rigorosamente. Sempre que os trabalhadores se sintam pressionados a desviar-se de um procedimento, ou contorná-lo, essas informações devem ser realimentadas para que o procedimento possa ser revisado e corrigido, se necessário. Desenvolver a assertividade pode permitir que os trabalhadores expressem suas preocupações sobre normas inseguras, apesar da pressão dos colegas (SKYBRARY,2020). Portanto, deve-se sempre incentivar a utilização dos padrões estabelecidos, em detrimento do modo “mais fácil”, e situações ambíguas devem ser aclaradas tempestivamente (ANAC, 2020).

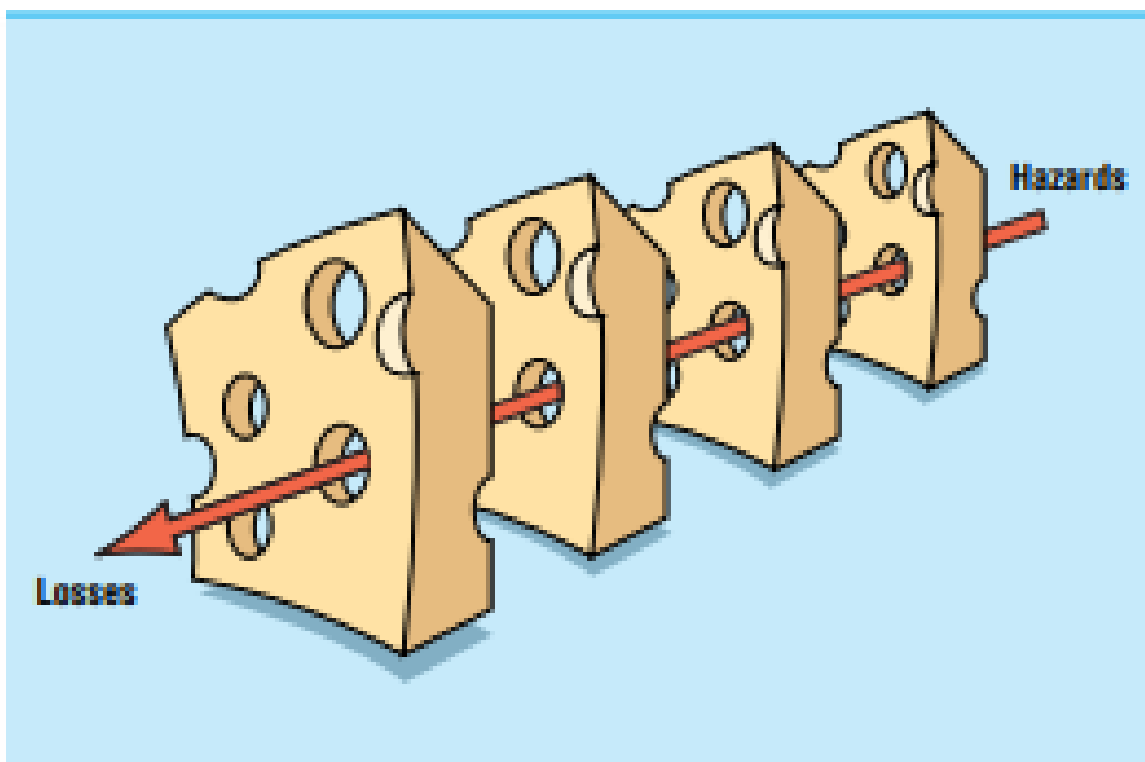
## 2.1.7 Fatores Contribuintes para acidentes aéreos

Um acidente é causado por uma série de fatores múltiplos contribuintes, que se forma através de uma cadeia de eventos (falhas latentes em interação com falhas ativas) que rompem as barreiras defensivas. As barreiras defensivas são então os filtros desenvolvidos pelas organizações com o objetivo de remover, minimizar ou proteger-se de danos operacionais. São ações sem garantia de efeito instantâneo, geralmente praticados por operadores, em convívio direto (na linha de frente) com o sistema (pilotos, controladores de tráfego aéreo, entre outros). Podem apropriar-se diferentes formas: defeito, que incorreu em erro, ausência, procedimento errôneo e descumprimento de conduta (REASON, 2000).

Estão conectados a deliberações errôneas ou erros executados por técnicos, que não estão obrigatoriamente presentes nem no lugar, nem na hora em que o acidente ocorre (fabricante, decisões gerenciais e manutenção). No mundo perfeito todos os obstáculos de proteção estariam íntegros, sem fendas, não concordando com a inserção para possíveis caminhos para acidentes, porém no mundo real, cada barreira tem fraquezas tal como demonstrado na Figura 1, a seguir (REASON, 2000).

Estas decisões estratégicas possuem a habilidade de inserir os componentes patogênicos no esquema e, por sua qualidade subentendida, podem ser reconhecidos e corrigidos antes do acontecimento de um evento desconforme, o que autoriza um comportamento proativo na administração das falhas. Contudo, a maior parte das falhas latentes só é evidenciada quando uma defesa erra. São os componentes patogênicos que se estabelecem no esquema, que ficam latentes por uma fase longa e retardam a se apresentar, até que se ajustam com algum desvio presente, criando a chance de eventualidade de um acidente, dependendo das proteções presentes (REASON, 1990).

Figura 1– Modelo Reason (Queijo Suíço)



Fonte: Reason (2000, p. 769).

Depois de estudar diversos desastres, foi proposto pelo autor um modelo para explicar porque ocorrem as falhas, desastres e acidentes. O Modelo Reason (Queijo Suíço) mostra na prática que essas fatias (barreiras) são imperfeitas, ou seja, possuem buracos, esses buracos representam as deficiências do sistema (REASON, 1990).

## 2.2 ITEM DE INSPEÇÃO OBRIGATÓRIA (IIO)

A definição de inspeções trata-se de exames visuais e verificações manuais para determinar a condição de uma aeronave ou componente. Uma inspeção de aeronaves pode variar de uma volta em torno da aeronave a uma inspeção detalhada envolvendo a desmontagem completa e o uso de auxiliares de inspeção complexos. Um sistema de inspeção consiste em vários processos, incluindo relatórios feitos por mecânicos, piloto ou tripulação voando em aeronaves e inspeções regulares de uma aeronave (FAA, 2018).

Um sistema de inspeção é projetado para manter uma aeronave na melhor condição possível. Inspeções completas e repetidas devem ser consideradas a espinha dorsal de uma boa manutenção programa. Inspeções irregulares e aleatórias invariavelmente resultam na deterioração gradual e certa de uma aeronave. O tempo gasto consertando uma aeronave danificada geralmente totaliza muito mais do que qualquer tempo economizado na pressa de inspeções de rotina e manutenção (FAA, 2018).

Devido à alta periodicidades de horas de voo e de ser transporte assíduo de passageiros nas aeronaves regidas pelos Regulamentos Brasileiros da Aviação Civil 121 (RBAC), que opera transporte aéreo público com aviões de configuração máxima certificada de assentos para passageiros de mais de 19 assentos e RBAC 135, que opera com aviões de configuração máxima certificada de assentos para passageiro de menos de 19 assentos os Itens de Inspeção Obrigatória são exigidos (ANAC, 2022). Já as aeronaves regidas pelo RBAC 91, nas quais têm uma baixa periodicidades de horas de voo e não fazem transporte de passageiros regulares esse tipo de inspeção não é requerido executar, ficando a critério das organizações de manutenções (ANAC, 2021).

Os Itens de Inspeção Obrigatória (IIO) são itens de ações de manutenção (reparo, instalação, ajuste, inspeção) que necessitam de inspeção adicional. O objetivo é de evitar que procedimentos impróprios, ou executados fora das melhores práticas de manutenção, possam levar a aeronave a uma operação insegura, garantindo que sejam realizados de acordo com os procedimentos do manual de manutenção emitido pelo fabricante, ou em um plano de manutenção aprovado de inspeções gradativas e procedimentos corretos com o mesmo grau de complexidade (ANAC, 2021).

### **2.2.1 Classificação de Item de inspeção obrigatória (IIO)**

O detentor de certificado de manutenção deve colocar em seu manual uma descrição de como executar um Item de inspeção obrigatória, e uma relação de outros indivíduos na qual tem acordo para a realização de qualquer inspeção obrigatória contendo uma definição geral dessas tarefas. A Indicação de itens de



manutenção, ou de modificações que demandam inspeções obrigatórias, englobando, pelo menos, aqueles que poderiam resultar em erros, mau funcionamento e imperfeição deteriorando a segurança de operação da aeronave se não forem satisfatoriamente executados, ou se forem utilizadas peças ou materiais impróprios (FAA, 2018).

### **2.2.2 Conceitos e Diretrizes**

A política de Inspeção Obrigatória é definida pela organização de manutenção conforme suas diretrizes e o programa de manutenção dos fabricantes. A realização de uma inspeção obrigatória deve ser executada conforme os manuais de manutenção aplicáveis, Ordens de Engenharia (EO), Diretrizes de Aeronavegabilidade (DA), ou outros dados técnicos aprovados (ANAC, 2021).

Somente podem executar um item, inspeção obrigatória (IIO) pessoas que estejam habilitadas, treinadas, qualificadas e autorizadas pelo Diretor de Manutenção e/ou pelo Responsável Técnico. Nenhuma pessoa encarregada dos serviços de inspeção obrigatória pode participar como executante, no todo ou em parte, da tarefa de manutenção que exija inspeção obrigatória, e por esta se responsabilizar, no todo ou em parte, pela inspeção obrigatória do serviço executado (FAA, 2022).

Nos registros de manutenção de uma inspeção obrigatória requer duas assinaturas: uma assinatura da pessoa habilitada que executou o serviço e a outra assinatura da pessoa autorizada que inspecionou o serviço. Ao assinar o documento aplicável para o registro da tarefa de manutenção, o técnico designado para IIO atesta que todas as partes da inspeção requerida foram completadas. No caso de serviços de manutenção envolvendo mais de um IIO, o responsável pela “Aprovação Para Retorno ao Serviço” (APRS) deve se certificar de que todos os IIO foram realizados e devidamente registrados, verificando os métodos de execução e a designação, pelo título ocupacional, do técnico habilitado a executar cada inspeção obrigatória (FAA, 2022).

Existem procedimentos modelos e limites indispensáveis à realização de inspeções obrigatórias, à aprovação ou recusa de itens verificados e à inspeção e calibração periódica de ferramentas de precisão, dispositivos de medida e equipamentos de teste. Assegurar que todas as inspeções obrigatórias foram realizadas, também que tarefas em inspeções obrigatórias ou tarefas de manutenção, manutenção preventiva, alterações e conserto, paralisado por causa de câmbio de equipe de turno de trabalho ou por outra razão qualquer e que sejam corretamente terminados antes da aeronave ser aprovada para volta ao voo. Por fim, procedimento para a reinspeção de serviços executados em decorrência de imperfeição descoberta em inspeções obrigatórias anteriores (FAA, 2022).

Instruções e treinamento para escapar, que qualquer técnico que executou uma tarefa realize qualquer inspeção obrigatória requerida. Verificar e evitar que uma definição de um inspetor, relacionada a qualquer inspeção obrigatória, seja desprezada por um técnico que não seja do nível de supervisão da equipe de inspeção ligada, ou da competência de controle administrativo que tem a incumbência geral sobre os compromissos de inspeção (ou de inspeção e manutenção conforme a organização do detentor de certificado) (ANAC, 2021).

### 2.3 APROVAÇÃO PARA RETORNO AO SERVIÇO (APRS)

A APRS é uma declaração que compreende a confirmação que a tarefa de manutenção a que se menciona foi executada de maneira aceitável, conforme os dados aprovados e de acordo com as metodologias descritas no manual de processos das empresas de manutenção ou conforme um sistema similar (ANAC,2021). Os manuais em questão são o Manual de organização de Manutenção (MOM) em que descreve todo o processo de manutenção, desde cargos e procedimentos, e, também, o Manual de Controle de Qualidade (MCQ), na qual possui o objetivo de identificar os procedimentos administrativos e técnicos da organização de manutenção (EASA, 2018).

### **2.3.1 Aprovação para retorno ao serviço após intervenções de manutenção**

A aprovação para o retorno ao serviço de algum artigo aeronáutico que tenha sido submetido às intervenções de manutenção deve ser executada por uma pessoa qualificada e autorizada pela OM. Deve também registrar suas atividades na documentação técnica na qual tenham sido descritas suas atividades de acordo com uma referência do manual do fabricante, órgão regimental, MOM e MCQ do trabalho executado. Cada empresa de manutenção homologada localizada no Brasil deve garantir que cada técnico autorizado a aprovar um artigo para retorno ao serviço de acordo com o certificado de organização de manutenção e suas especificações operativas esteja competente de acordo com o RBAC 65 (ANAC, 2018).

O técnico autorizado a aprovar um artigo para retorno ao serviço deve ser qualificado, ler e compreender o idioma português tanto como o(s) idioma(s) em que são desenvolvidos os dados técnicos e as instruções para aeronavegabilidade continuada essenciais para a execução dos trabalhos contínuos em suas especificações operativas (FAA,1983).

Revista Brasileira de Aviação Civil

### **2.3.2 Qualificação para o pessoal que aprova retorno ao serviço**

A organização de manutenção deve garantir que cada pessoa que esteja realizando inspeções de acordo com certificado e suas especificações operativas tenha controle a respeito da regulamentação de aviação civil usada e com os processos de inspeção, técnicas, práticas, auxílios, equipamentos e ferramentas utilizada para descrever a aeronavegabilidade do artigo no qual a manutenção está sendo executada. Os inspetores devem ter 18 (dezoito) meses de experiência prática na ocupação de inspeção, sejam conhecedores no emprego dos equipamentos de inspeção e auxílios de inspeção visual adequados para o artigo que está sendo inspecionado (ANAC,2021).

Os técnicos de inspeção devem ser habilitados a ler e entender o(s) idioma(s) em que mostram as referências técnicas e as instruções para

aeronavegabilidade continuada, essenciais para a execução das tarefas descritas em suas especificações operativas. Todo o pessoal de inspeção exatamente ligados com as tarefas de manutenção, envolvidos a uma empresa de manutenção devem ser habilitados de acordo com a legislação aeronáutica de seu país (EASA,2022).

### **2.3.3 Registro para aprovação retorno ao serviço**

Para uma organização de manutenção uma pessoa designada exclusivamente por essa organização, possuidora de licença de mecânico de manutenção aeronáutica, pode assinar a inspeção final e a aprovação ao retorno ao serviço de manutenção, com treinamento e experiência apropriados para garantir um grau de segurança aceitável. Estes registros devem ser claros e legíveis e de acordo com o formato definido pela pelo órgão regulamentador e a organização de manutenção (EASA,2022).

Devem conter a descrição dos serviços executados (ou referência a dados aceitáveis pela autoridade competente). Estes registros devem ter anotações de diretrizes, tipos de inspeções, dados numéricos relacionados com testes funcionais e testes especiais não destrutivos a serem realizados, bem como dados técnicos aprovados. Os mesmos devem ser fornecidos ao dono da aeronave, o original da ordem de serviço executada e demais documentos pertinentes, na qual deve guardar uma cópia assinada pelo prazo de 5 (cinco) anos a contar da data de término das tarefas executadas para regresso da operação do artigo aeronáutico (ANAC,2021).

## **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Esse capítulo refere-se aos procedimentos metodológicos apresentados para a realização da pesquisa. Nesse processo serão abordados tipos de pesquisas, definição de ambiente, sujeitos da pesquisa, procedimentos de coletas de dados e a análise dos dados coletados.

### 3.1 TIPO DE PESQUISA

Essa pesquisa foi classificada como aplicada, qualitativa, descritiva e bibliográfica. Esse estudo foi de natureza aplicada, pois os objetivos buscam elencar os métodos adequados para o processo de inspeção para a liberação de aeronave no período pós-manutenção e pré-voo, na qual serão criados conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos (PRODANOV; FREITAS, 2013). A abordagem do Problema foi a qualitativa devido a busca para verificar e descrever os métodos utilizados nos processos de prestação de serviços de manutenção de aeronaves, devido à preocupação em diagnosticar um fenômeno, mais precisamente, “a pesquisa qualitativa é uma ciência baseada em textos, ou seja, a coleta de dados produz textos que nas diferentes técnicas analíticas são interpretados” (DUARTE, 2002, p. 202).

Quanto ao objetivo, o estudo foi descritivo, os processos de identificar quais os perigos podem acontecer no caso de falta de inspeção no pré-voo e pós-manutenção, mapeando os processos de inspeção realizados pelas empresas de manutenção (GIL, 2009). A pesquisa bibliográfica e técnicas de questionário e/ou formulário como classificação envolve a base a partir do que foi reunido em materiais já publicados sobre o assunto manutenção de aeronaves e da segurança operacional. Podem ressaltar que “embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas” (GIL, 2009, p. 44).

### 3.2 DEFINIÇÃO DO AMBIENTE E SUJEITOS DA PESQUISA

Foram eleitas para essa pesquisa as principais companhias aéreas regidas pelo RBAC 121 e RBAC 145, sendo elas, LATAM e GOL nas quais são as que detêm a maior *expertise* nessas inspeções, por terem um grande número de aeronaves, utilizarem manutenção própria e definirem que essas inspeções



sejam executadas de maneira apropriada, ou se forem utilizadas peças ou materiais não conforme, pode resultar em falhas, mau funcionamento e defeitos, degradando a segurança da operação da aeronave. A LIDER e a UNIAR companhias de taxi aéreo regidas pelo RBAC 135 e RBAC 145, que também fazem suas manutenções, as empresas LEONARDO DO BRASIL e HELIPARK (utiliza os procedimentos baseados no RBAC 121), que também têm o mesmo conceito das companhias aéreas citadas, são empresas de manutenção regidas pelo RBAC 145 e RBAC 91 e receberão o mesmo questionário que as empresas aéreas. A empresa AEROMOT-AERONAVES E MOTORES (não utiliza os mesmos procedimentos) na qual questionaremos a falta dessa inspeção e como ela procede para evitar falhas. Este questionário foi encaminhado para as Diretores de manutenção, gerentes de qualidades e Responsáveis Técnicos que representam as empresas supracitadas.

### 3.3 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Os procedimentos de coleta de dados utilizados foram de pesquisa bibliográfica e questionário. Além dos materiais bibliográficos da ANAC, FAA, EASA, ICAO, foi utilizado questionário com doze perguntas conforme Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Questionário

Qual a abordagem de sua empresa em relação aos componentes fundamentais (Critical Parts) e a sua relação com os procedimentos Item de Inspeção Obrigatória ?
Que tipos de itens de manutenção são atualmente conceituados como Item de Inspeção Obrigatória na sua empresa?
Como são definidos os Item de Inspeção Obrigatória em sua empresa?
Qual a política de Item Inspeção Obrigatória que sua empresa aplica e onde estabelece esse sistema?
Como a empresa define as obrigações e deveres das pessoas em relação aos Itens de Inspeção Obrigatória (Exemplos: Diretores, Gerentes, Responsáveis Técnicos, etc)?
Como a empresa designa as pessoas que irão executar os Itens de Inspeção Obrigatória?
Como a empresa treina as pessoas que irão executar os Itens de Inspeção Obrigatória?
Como a empresa registra Itens de Inspeção Obrigatória?
Como a empresa assegura que o procedimento para Itens de Inspeção Obrigatória é aplicado como estabelecido?
A empresa utiliza das ferramentas de SGSO para o estabelecimento dos Itens de Inspeção Obrigatória?
A empresa utiliza qualquer outra ferramenta que não o SGSO para a análise de risco de possíveis itens de Inspeção

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Esse questionário foi elaborado com perguntas abertas nas quais os métodos foram baseados na fundamentação teórica citada nesse trabalho, buscando elencar os métodos para o processo de inspeção para a liberação de aeronave no período pós-manutenção e pré-voos baseado no SGSO. As perguntas foram disponibilizadas para os participantes através do *google.com/forms*, onde os mesmos responderam com suas experiências profissionais e seus processos em cada uma das empresas citadas.

### 3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram analisados através de material bibliográfico e questionário enviados para as sete empresas, sendo respondido por diretores de manutenção, responsáveis técnicos e gestores de qualidades, com uma média de dez a trinta anos de experiências em seus cargos, sendo distribuídos em formato eletrônico. A análise do conteúdo especificamente como categorização para definir quais serão os itens elegidos como inspeção obrigatória, na qual de maneira categórica serão analisados os procedimentos que contemplam inspeções após manutenções e pré-voos das aeronaves analisadas. Como ato contínuo a análise verificará a importância da implementação do Item de inspeções obrigatórias em itens fundamentais para segurança operacional das aeronaves que se remetem a manutenções em empresas que não utilizam esse método (GOMES, 2004).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi estudada a inserção do processo de Itens de Inspeção Obrigatória, o que possibilitou a melhora das empresas que fazem manutenções em aeronaves e não utilizam este método. Com o objetivo de evitar que procedimentos impróprios, ou executados fora das melhores práticas de manutenção, possam levar a aeronave a uma operação insegura, garantindo que sejam realizados de

acordo com os procedimentos do manual de manutenção emitido pelo fabricante.

Naqueles casos que o manual do fabricante não disponibiliza as partes críticas e indica uma inspeção obrigatória, essa análise, avaliação e controle de riscos são definidos pelo sistema de probabilidade e severidade. O Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional na qual referência e indica o modo operante de como definir o processo da escolha mais segura.

#### 4.1 RESPOSTA E ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO

Foram coletas 12 respostas para análise, nas quais buscam um melhor processo para liberação de aeronave no período pós-manutenção e pré-voo baseado no SSGO. Segue abaixo os 12 quadros com suas respectivas respostas. Conforme as respostas do quadro 2, nota-se que os entrevistados norteiam os componentes fundamentais através do manual dos fabricantes e suas experiências com artigo aeronáutico. Através da resposta nota-se que todos *critical Parts* são diretamente selecionados como item de inspeção obrigatório. Com essa pergunta buscou-se medir a definição e a relação dos *critical parts* com os itens de inspeção obrigatória

Quadro 2 - Qual a abordagem de sua empresa em relação aos componentes fundamentais (*Critical Parts*) e a sua relação com os procedimentos Item de Inspeção Obrigatória

GOL	Existe uma avaliação em relação aos sistemas da aeronave e a sua criticidade dentro dos parâmetros de segurança operacional.
LIDER	São utilizadas Ordens de serviço e task card do fabricante onde mecânico e inspetor rubricam cada item. A validação é feita via sistema e a Main work só é liberada após o aceite do inspetor.
AEROMOT	Somos uma oficina certificada pela ANAC através do RBAC 145 e todo o processo está descrito em nossos manuais MOM e MCQ (Manual Organização de Manutenção e Manual controle de Qualidade).
LEONARDO	Utilizamos o IIO para a realização da inspeção junto a realização do serviço em itens críticos.
LATAM	A uma lista e os manuais dos fabricantes são customizados para identificar os IIOs. Há também um campo para assinatura nos task cards de tarefas programadas.
UNIAR	A Uniair não faz distinção entre os componentes, considerando todos como fundamentais e os procedimentos de inspeção são os mesmos para qualquer item.
HELIPARK	São itens de "double check". Mecânico e Inspetor.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Com resultado notou-se a importância numa tarefa de manutenção que se não for executada, dentro da seleção dos componentes críticos, leva à degradação à segurança da operação da aeronave. De acordo com respostas do Quadro 3, os entrevistados levaram os conceitos de Item de Inspeção Obrigatória, aqueles que afetam diretamente a aeronavegabilidade das aeronaves.

Quadro 3 - Que tipos de itens de manutenção são atualmente conceituados como Item de Inspeção Obrigatória na sua empresa

Respondente	Resposta dada na questão
GOL	Itens que afetam a segurança operacional e que se enquadram dentro de uma matriz de decisão.
LIDER	Todas as inspeções à exceção do pré entre e pós voo são IIO
AEROMOT	Todos aqueles que fazem parte da nossa EO - Especificação Operativa e ou da lista de capacidade quando demandados comercialmente.
LEONARDO	Componentes que afetam diretamente a aeronavegabilidade e itens que necessitam de medições de precisão
LATAM	Toda tarefa crítica que necessite inspeção e experiência da empresa em investigação interna ou best practices
UNIAR	Optamos em considerar todos os itens são de inspeção obrigatória.
HELIPARK	Comandos de voo, comando de motor.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

De acordo com a pergunta levou à definição do conceito geral dos itens de inspeção obrigatória e com resultado chegamos à conclusão que o conceito de Item de Inspeção Obrigatória leva como base primordial a segurança operacional, critério estabelecido e aceito por cada empresa (Quadro 4).

Quadro 4 - Como são definidos os Item de Inspeção Obrigatória em sua empresa

Respondente	Resposta dada na questão
GOL	A empresa possui uma árvore de decisão, onde são avaliados alguns critérios para definição de um item de inspeção obrigatória, tais como: Afeta a segurança operacional, Existe algum reporte relacionado a algum incidente de segurança, Operação Especial, Afeta Fatores Humanos
LIDER	De acordo com o Programa de manutenção do fabricante e quando identificamos que determinado item não está se desgastando mais do que o previsto emitimos uma alteração do programa de manutenção reduzindo o prazo entre as inspeções.
AEROMOT	Através dos manuais técnicos, legislação brasileira e ou documentos de autoridades estrangeiras.
LEONARDO	Foi realizado diversas reuniões entre o RT e os inspetores para a atribuição de itens IIO no plano de manutenção das aeronaves.
LATAM	Uma lista que é de comum acordo com as demais empresas do grupo.
UNIAR	Todos os itens são de inspeção obrigatória, mais restritivo para conseguir atender as exigências das autoridades ( FAA, ANAC e EASA).
HELIPARK	São tratados como: Itens crítico de inspeção são aqueles, que mesmo não se classificam como tal pelo AMM, o inspetor designado determinar que será inspecionado durante a execução dos serviços.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.



É possível depreender das respostas do Quadro 4, que os entrevistados baseiam caso afeta a segurança operacional, exista algum reporte relacionado a algum incidente de segurança, experiência com artigo aeronáutico na qual por comum acordo dos responsáveis e através da análise de risco decidem executar o trabalho como inspeção obrigatória. Com essa pergunta buscou-se medir a definição dos itens de inspeção obrigatória e, através do diagnóstico das repostas, foram verificados que devem ser listados os itens e analisados também com base na experiência do inspetor ou outros relatos correlatados (Quadro 5).

Quadro 5 - Qual a política de Item Inspeção Obrigatória que sua empresa aplica e onde estabelece esse sistema

Respondente	Resposta dada na questão
GOL	A política de item de inspeção obrigatória, esta prevista dentro de um procedimento específico da organização.
LIDER	Os itens de IIO são definidos de acordo como o PRE e o MOM estabelece a forma.
AEROMOT	Não existe uma política para item de inspeção obrigatória e sim as definidas em manuais técnicos, legislação brasileira e ou documentos de autoridades estrangeiras; Em nossos manuais MOM e MCQ (Manual Organização de Manutenção e Manual controle de Qualidade).
LEONARDO	As informações e política do IIO estão descritas no manual da Qualidade da empresa.
LATAM	Um inspetor não pode inspecionar um trabalho que tenha executado. Há um procedimento documentado para isso.
UNIAR	Registrado no MGM, a opção de não fazer distinção entre os itens.
HELIPARK	Double cheque por inspetor designado. Está no Manual de Manutenção e Qualidade.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Segundo as respostas do Quadro 5, a política de Item Inspeção Obrigatória é baseada nos manuais dos fabricantes, experiências de manutenções através de análise de risco e estabelecidos e descritos em seus diversos manuais internos. Com o parecer da pergunta chegou-se a definição da política e como resultado a descrição obrigatória em um manual específico da empresa com as políticas do Item Inspeção Obrigatória com base nos manuais de manutenção e o SGSO.

Conforme as respostas do Quadro 6, a definição das obrigações e deveres das pessoas em relação aos Itens de Inspeção Obrigatória através de seus diversos manuais internos. Inspeção Obrigatória, aqueles que afetam diretamente a aeronavegabilidade das aeronaves.



Quadro 6 - Como a empresa define as obrigações e deveres das pessoas em relação aos Itens de Inspeção Obrigatória (De: Diretores, Gerentes, Responsáveis Técnicos, etc)

Respondente	Resposta dada na questão
GOL	As obrigações e deveres das pessoas da organização estão previstas em documento dedicado. Para a execução de manutenção de itens de inspeções obrigatórias o técnico deve possuir um treinamento dedicado, experiência e ser designado pelo superior.
LIDER	Pela qualificação técnica e skills para o cargo.
AEROMOT	As posições de Gerenciamento da oficina estão distribuídas conforme o organograma apresentado em nosso MOM e apresenta as posições de gerenciamento e a área designada para cada posição junto com os deveres e responsabilidades.
LEONARDO	RT e gerente de manutenção fazem o monitoramento e inspetores e APRs fazem o controle junto com o encarregado de manutenção.
LATAM	O inspetor chefe, que é o diretor da Qualidade, é responsável por designar os inspetores autorizados IIO. Há um procedimento documentado para isso e também está definido no MGM da empresa.
UNIAR	O inspetor de manutenção tem como um dos deveres definido no MGM, inspecionar todos os serviços executados.
HELIPARK	É dever do Inspetor designado efetuar briefing com o técnico responsável executante determinar os itens e o momento dos cheques.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Com essa pergunta levou ao parecer das obrigações e deveres das pessoas nas posições de Gerenciamento da oficina, onde são distribuídas conforme o organograma. O resultado levou apresentação dos manuais internos e onde as posições de gerenciamento e a área designada para cada posição junto com os deveres e responsabilidades.

Revista Brasileira de Aviação Civil

Quadro 7 - Como a empresa designa as pessoas que irão executar os Itens de Inspeção Obrigatória

Respondente	Resposta dada na questão
GOL	A designação e efetuada de acordo com o tempo de experiência e a realização de treinamento dedicado.
LIDER	Somente mecânicos e inspetores treinados no equipamento ou componente são designados. Um sistema desenvolvido pela própria empresa armazenar os dados de treinamentos de todos os técnicos e bloqueia os wue não tem treinamento para uma determinada inspeção. O supervisor designa que fará o serviço e quem inspecionará da lista dos disponíveis.
AEROMOT	Especificamente em nossa oficina ele é designado, através do formulário número RSRM 26 - Designação Formal de Inspetor;
LEONARDO	São inspetores da Qualidade e APRs com mais de 4 anos de experiência.
LATAM	Através de uma carta de notificação IIO e nome no roster.
UNIAR	O procedimento de designação para inspetor está no MGM e o registro fica no arquivo do funcionário.
HELIPARK	Listado no Manual de Manutenção e da Qualidade.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

De acordo com as respostas do Quadro 7, a empresa designa as pessoas que irão executar os Itens de Inspeção Obrigatória através do tempo de experiência e a realização de treinamento específico dos artigos aeronáuticos.

De acordo com a pergunta, foi adequado afirmar que as pessoas designadas para inspeções de itens com alta complexidade devem ter larga experiência e treinamento no artigo aeronáutico específico. A empresa também precisa disponibilizar uma lista com esse pessoal em seus manuais internos. Com o resultado das perguntas definimos como devem ser designados as pessoas responsáveis para liberação da inspeção.

Quadro 8 - Como a empresa treina as pessoas que irão executar os Itens de Inspeção Obrigatória

Respondente	Resposta dada na questão
GOL	A empresa possui um treinamento dedicado onde aborda as políticas, critérios e procedimentos para execução destes itens
LIDER	On the job training, treinamento interno ou externo no fabricante.
AEROMOT	Os treinamentos são contemplados através do nosso manual de treinamento aprovado pela ANAC. O programa de treinamento assegurará que cada pessoa designada para executar manutenção, manutenção preventiva ou alteração e funções de supervisão, inspeção, APRS e de registro, seja capaz de executar as tarefas a ela designadas.
LEONARDO	Os inspetores são responsáveis pela liberação para retorno ao serviço das aeronaves e foram mecânicos por mais de 4 anos. Devido a experiência na função sabem exatamente o que devem fazer. Realizado palestras e reuniões sobre a função
LATAM	Há um treinamento teórico de IIO
UNIAR	O treinamento é feito com base no manual do fabricante, levando em conta todos os sistemas.
HELIPARK	Através de treinamentos recorrentes.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Perante as respostas citadas no Quadro 8, a empresa treina as pessoas que irão executar os Itens de Inspeção Obrigatória através de treinamentos internos, externo no fabricante e os mesmos são sempre recorrentes.

Quadro 9 - Como a empresa registra Itens de Inspeção Obrigatória

GOL	A empresa registra os itens de inspeção obrigatória no RTA (Registro Técnico de Aeronave) e Ordens de Serviços.
LIDER	Em ordem de serviço. E se componente com a emissão só SEG V00 003.
AEROMOT	Através de toda a documentação, mapas de controle de componentes e da situação das Diretrizes de Aeronavegabilidade devem integrar o pacote de documentos que acompanha a aeronave junto com suas cadernetas devidamente preenchidas.
LEONARDO	Estão contidos nas fichas de inspeção um símbolo escrito IIO dentro dele. O registro de manutenção é feito da mesma maneira de itens comuns.
LATAM	No maintenance logbook do avião há um campo para assinatura e também no task card, há campo IIO para cada step.
UNIAR	A empresa não faz distinção, as fichas são assinadas pelo executor e inspetor, em todos os itens.
HELIPARK	Atraves da rubrica ou carimbo na ficha de inspeção.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Conforme a pergunta relatada levou-se a definição da base de treinamento para pessoas que irão executar a inspeção de itens obrigatórios. O resultado da

mesma indicou que a empresa deve ter mecânico de manutenção aeronáutica habilitado, treinado tecnicamente, capaz de realizar atividades de manutenção e de realizar inspeções em itens IIO.

De acordo com as respostas do Quadro 9, a empresa registra Itens de Inspeção Obrigatória com documentações diversas como ordens de serviços, fichas de inspeções, documentos próprios das aeronaves como cadernetas e log Books; e para componentes avulsos formulário fornecido pelas autoridades aeronáuticas como o SEGV00 003 que é estabelecido pela ANAC. O intuito da pergunta levou-se a definições básicas dos registros dos itens de inspeções obrigatória. Com decorrência da análise, levou-se à conclusão que, no documento aplicável para o registro da tarefa de manutenção, o técnico designado para IIO atesta que todas as partes da inspeção requerida foram completadas. Esses documentos devem ser arquivados e guardados pelo prazo mínimo de 5 anos conforme rege ANAC.

Quadro 10 - Como a empresa assegura que o procedimento para Itens de Inspeção Obrigatória é aplicado como estabelecido

Respondente	Resposta dada na questão
GOL	A empresa realiza auditorias periódicas para avaliação da aderência do procedimento.
LIDER	Através das auditorias internas.
AEROMOT	Através de Auditorias Internas da Qualidade.
LEONARDO	É função dos inspetores controlar os itens IIO. Caso o mecânico não tenha chamado o inspetor no momento da execução do serviço e fechou algum acesso, deve-se abrir o acesso e aguardar o inspetor para inspeção. Aqui na empresa o inspetor inspeciona os itens IIO e também os itens comuns, dando maior foco em itens críticos.
LATAM	Somente através dos registros e investigação quando há um evento.
UNIAR	Como todos os itens são de inspeção obrigatória e registrados, evitamos que algum item passe sem ser inspecionado.
HELIPARK	Através do treinamento, da rubrica do inspetor.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Conforme as respostas do Quadro 10, a empresa assegura que o procedimento para Itens de Inspeção Obrigatória é aplicado como estabelecido através de seus registros e auditorias internas. Com essa pergunta buscou-se definir o responsável primário que assegura o procedimento para Itens de Inspeção Obrigatória é o inspetor designado, seus registros e é conclusivo afirmar com o resultado das perguntas que esse processo é assegurado com auditorias internas e os procedimentos pré-estabelecidos pelas empresas.

Quadro 11 - Existe um processo de rejeição de um trabalho de manutenção após a inspeção obrigatória

Respondente	Resposta dada na questão
GOL	Sim, o inspetor e responsável por avaliar a execução destes serviços de manutenção.
LIDER	Sim qdo o inspetor rejeita um serviço é aberta uma OS de retrabalho amparado no SGSO.
AEROMOT	Sim, está previsto em nossos manuais ; basicamente estabelece parâmetros de aceitação e ou rejeição conforme descritos em manuais técnicos do fabricante do produto aeronáutico.
LEONARDO	Sim, caso o serviço seja rejeitado deve ser refeito e o tecnico deverá chamar o inspetor novamente.
LATAM	Sim. Se for rejeitado, tem que ser refeito e chamar o inspetor IIO para aceitar novamente.
UNIAR	Nos manuais da aeronave e de práticas padrão estão os critérios para a rejeição de um serviço executado.
HELIPARK	Não. A rejeição ou correção é " na hora".

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

É possível depreender do Quadro 11, que o processo de rejeição de um trabalho de manutenção após a inspeção obrigatória é refeito conforme manuais internos e o mesmo é considerado como retrabalho conforme rege o SGSO. Com o resultado das respostas leva-se à conclusão que ocorrendo a rejeição de um trabalho de manutenção após a inspeção obrigatória, deve-se executar uma reinspeção em toda anormalidade encontrada em IIO e demais atividades inerentes após confirmação de que as retificações requeridas foram devidamente cumpridas.

Revista Brasileira de Aviação Civil

Quadro 12 - A empresa utiliza das ferramentas de SGSO para o estabelecimento dos Itens de Inspeção Obrigatória

GOL	Não.
LIDER	Sim, de acordo com os relatos de segurança, fatores humanos e fatores contribuintes de incidentes e acidentes.
AEROMOT	Sim.
LEONARDO	Sim, temos um manual de MGSO onde existem vários ferramentas nesse sentido.
LATAM	Sim. É utilizado o SGSO como forma de alerta caso seja encontrado itens discrepantes que requeiram um verificação diferenciada
UNIAR	Não.
HELIPARK	Desconhecido.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Conforme as respostas do Quadro 12, cerca de 60% das empresas entrevistadas utilizam as ferramentas de SGSO para o estabelecimento dos Itens de Inspeção Obrigatória, 30% não utilizam e 10% desconhece esta ferramenta. Levou-se, com a pergunta, a verificar qual a importância desse sistema. Com o resultado das mesmas definiu-se que devemos utilizar com maior aderência os princípios do SGSO em manutenções com alta complexibilidade.



### Quadro 13 - A empresa utiliza qualquer outra ferramenta que não o SGSO para a análise de risco de possíveis itens de Inspeção Obrigatória

Respondente	Resposta dada na questão
GOL	Matriz de priorização
LIDER	Sim
AEROMOT	Sim, temos MOM e MGSO como ferramentas.
LEONARDO	Somente SGSO e suas ferramentas.
LATAM	Não.
UNIAR	Não.
HELIPARK	Desconhecido.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

De acordo com as respostas do Quadro 13, cerca de 60% das empresas entrevistadas não utilizam qualquer outra ferramenta que não o SGSO para a análise de risco de possíveis itens de Inspeção Obrigatória, 30% utilizam e 10% desconhece esta ferramenta. Em conformidade com o resultado das respostas leva-se a importância do SGSO como ferramenta primária no estudo desse conceito de *critical parts*.

#### 4.2 PROCESSO DE AVALIAÇÃO E CONTROLE DE RISCOS

Este método foi proposto para avaliar e controlar os riscos ligados às manutenções na qual o manual de manutenção do fabricante não abrange os itens de inspeção obrigatórias. A indicação deste processo se encaixa com o Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional em que é deferido nos processos de avaliação e controle de risco.

O processo de avaliação e controle de riscos é subdividido em 6 (seis) etapas, que são Identificação como perigo, análise de probabilidade e severidade, avaliação dos riscos e da tolerabilidade, identificação e avaliação das defesas e controles preexistentes, identificação da necessidade de implementação de defesas e controles adicionais, registro e monitoramento de todo o processo.

Esses dois modos permitem calcular os riscos inerentes às suas atividades/operações. Estes diferentes valores de probabilidade e severidade,



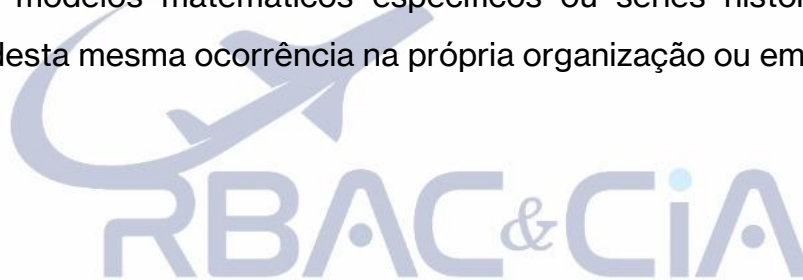
conhecidos por modo quantitativo e qualitativo, que mostra o modelo proposto na Tabela 1 a seguir:

Tabela 01– Valores de Probabilidade

Nível	Probabilidade	Descrição
5	frequente	Ocorre rotineiramente, em diversas circunstâncias.
4	ocasional	Ocorre de 1 a 3 vezes ao ano.
3	provável	Ocorre 1 vez a cada 2-5 anos.
2	improvável	Ocorre 1 vez a cada 6-9 anos.
1	raro	Apenas uma ocorrência em 10 anos, em circunstâncias muito particulares.

Fonte: Instrução Suplementar 145.214-001 (ANAC, 2018, p. 121).

A probabilidade consiste na estimativa das chances de que determinada consequência venha de fato a ocorrer. Em geral, esta estimativa pode ser baseada em modelos matemáticos específicos ou séries históricas (eventos conhecidos desta mesma ocorrência na própria organização ou em similares).



Revista Brasileira de Aviação Civil  
& Ciências Aeronáuticas

ISSN 2763-7697

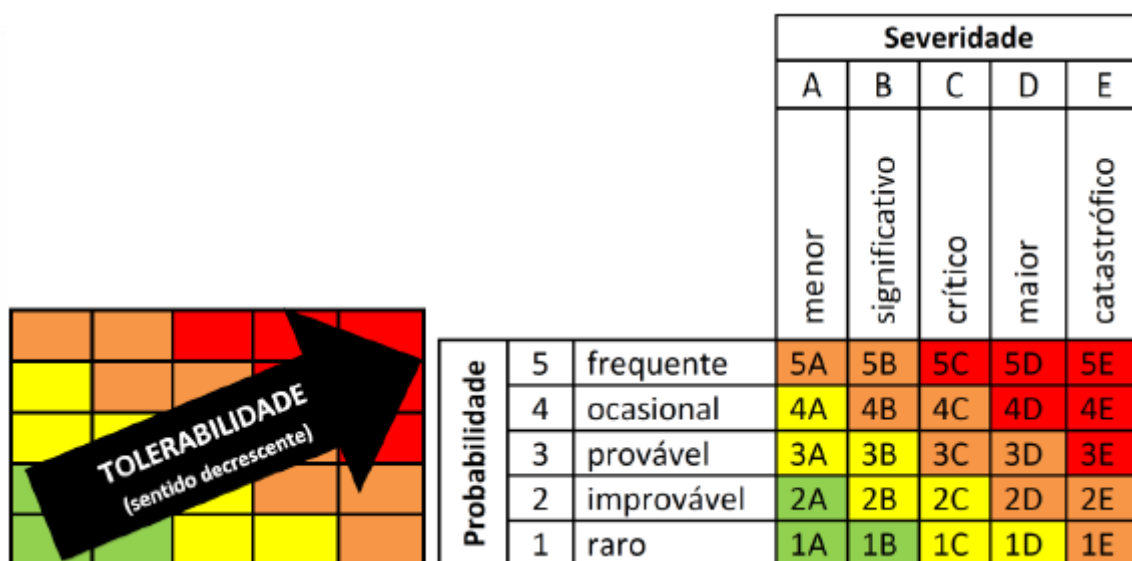
Tabela 2 – Valores de Severidade

Nível	Severidade	Descrição
E	catastrófico	Ocorrência de: acidente de pelo menos uma aeronave atribuído a serviços de manutenção inadequados realizados resultando em pelo menos uma fatalidade; perda total de equipamentos ou instalações da organização independente dos valores; perda total de bens de terceiros independente dos valores; impactos ambientais de larga escala ou repercussão com danos superiores à R\$ W; sanções administrativas pela ANAC, envolvendo pessoal habilitado da oficina ou seus responsáveis (GR, RSO e RT); suspensão do certificado pela ANAC; processos/ações judiciais; condenações penais; danos à imagem/credibilidade da organização; críticas pelos meios de comunicação; impactos políticos de alto nível.
D	maior	Ocorrência de: acidente de pelo menos uma aeronave atribuído a serviços de manutenção inadequados realizados; lesões graves a qualquer pessoa, e que requeiram internações superiores 5 dias ou tratamentos médicos superiores à R\$ Y ou a 90 dias; danos aos equipamentos ou instalações da organização limitados à R\$ Z; danos materiais de terceiros superiores a R\$ X; danos ambientais limitados à R\$ W; autuações pela ANAC, envolvendo pessoal habilitado da oficina ou seus responsáveis (GR, RSO e RT); reincidência de denúncias contra a oficina; reincidência de autuações pela ANAC; aumento da limitações operacionais imposto pela ANAC.
C	crítico	Ocorrência de: dificuldades em serviço em aeronaves de mais de um operador atribuídas a serviços de manutenção inadequados realizados; lesões moderadas a qualquer pessoa, e que requeiram internações de até 5 dias ou tratamentos médicos limitados à R\$ Y ou a 90 dias; danos materiais (da organização ou terceiros) superiores a R\$ X; várias denúncias contra a oficina; múltiplas autuação pela ANAC.
B	significativo	Ocorrências de: dificuldades em serviço em mais de uma aeronave de um mesmo operador atribuídas aos serviços de manutenção inadequados realizados; lesões a qualquer pessoa, e que requeiram primeiros socorros; danos materiais (da organização ou de terceiros) limitados a R\$ X; pelo menos uma denúncia contra a oficina; pelo menos uma autuação pela ANAC.
A	menor	- Ocorrência de pelo menos uma dificuldade em serviço em uma aeronave de um operador atribuída aos serviços de manutenção inadequados realizados; - Não há lesões a qualquer pessoa ou danos materiais significativos.

Fonte: Instrução Suplementar 145.214-001 (ANAC, 2018, p. 122).

A partir das combinações possíveis entre os valores de probabilidade e severidade estabelecidos pela organização, obtêm-se a denominada matriz de avaliação de riscos, que permite definir os níveis de risco que a organização pode enfrentar no exercício de suas atividades/operações. Abaixo é apresentado um modelo desta matriz de avaliação de riscos, no qual a tolerabilidade é decrescente (do mais ao menos tolerável) no sentido de baixo para cima e da esquerda para a direita.

Figura 2 – Matriz de Avaliação de Riscos



Fonte: Instrução Suplementar 145.214-001 (ANAC, 2018, p. 125).

Para as definições destas zonas de tolerância, é considerado que a opção por esses ou quaisquer outros modelos deva ser compatível com o porte e complexidade das manutenções das organizações. Consequentemente, cada organização deve definir seus próprios critérios para elaboração e definição das estimativas de probabilidade e severidade, matriz de avaliação de riscos e matriz de tolerabilidade aos riscos. Estes critérios que variam de uma organização para a outra devem levar em conta também os aspectos de experiência operacional da organização, experiência profissional de seus colaboradores e histórico de ocorrências adversas à segurança operacional relacionadas aos serviços prestados pela organização (ANAC,2018).

Com esta ferramenta que o Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional fornece podemos identificar e definir o que será item de inspeção obrigatória, sem a necessidade de estar indicado no manual do fabricante.

#### 4.3 EXEMPLOS DE ANÁLISES DE RISCO BASEADO NO SGSO

Abaixo exemplos de como são definidos através das zonas de tolerância o item de *Critical Parts* (Partes Críticas) e outro definido pela organização fazendo

uso do mesmo processo. Os exemplos foram executados em manutenções e analisado conforme matriz de Avaliação de Riscos.

#### **4.3.1 Perda de torque de fixação da haste de comando do rotor principal (Critical Parts )**

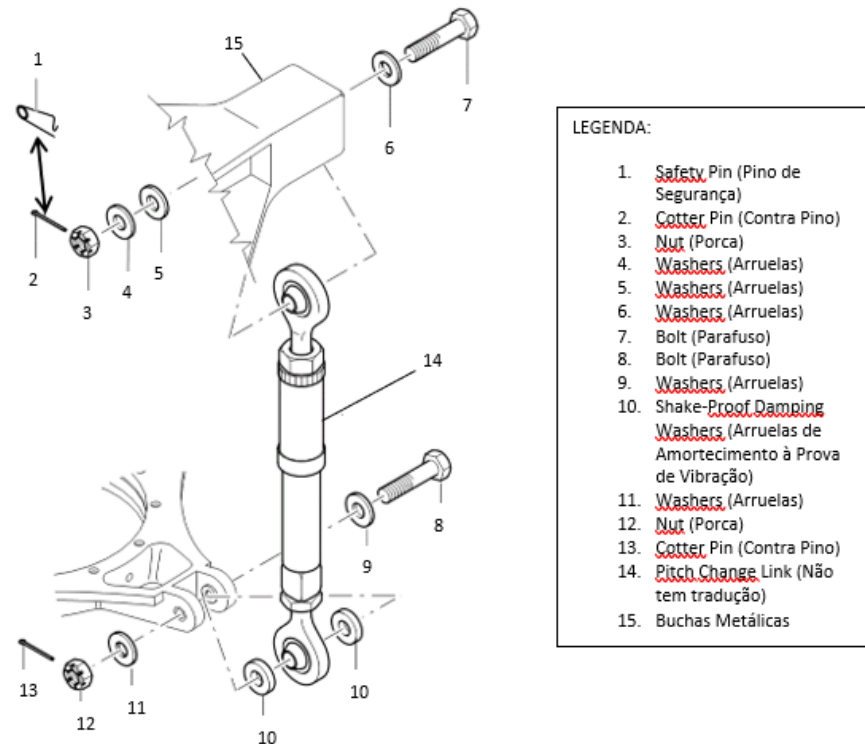
O modelo de aeronave do qual o componente abordado está instalado, possui um plano de manutenção programada pelo fabricante baseado em horas de voo, dias ou meses. No momento da ocorrência, essa aeronave possuía 1589 horas de voo e 12 meses desde a última inspeção por tempo calendário. Durante uma inspeção programada de 200 horas de voo em que, para aeronaves acima de 800 horas de voo, o manual do fabricante instruí a remoção do componente (14) a fim de inspecionar a folga dos terminais esféricos.

Após a remoção de todos os componentes, constatou-se que o parafuso (7) apresentava conformação do diâmetro do corpo reduzindo a dimensão em até 0,5mm, exatamente na área de contato com as buchas metálicas do componente (15). Constatou-se, também, que essas mesmas buchas de metal apresentaram desgaste, aumentando o diâmetro interno em até 0,4 milímetros (acima do limite estipulado pelo fabricante em 0,1 milímetros).

Utilizando-se das literaturas adequadas, suporte técnico da equipe de engenharia da empresa de manutenção e também do fabricante chegamos à conclusão, mais provável, de que houve perda suficiente de torque da porca (3), permitindo assim que o parafuso (7) girasse em seu próprio eixo, devido a vibração causada pelo conjunto rotativo do rotor principal somado ao movimento linear longitudinal do componente de comando primário (14) conforme mostra na Figura 3.



Figura 3 – Fixação da haste de comando do rotor principal



Fonte: Manual de Manutenção (LEONARDO, 2021).

Conforme a análise e combinações possíveis entre os valores de probabilidade e severidade para investigação da provável causa, chegamos ao resultado através da Matriz de Avaliação de Riscos que esse item ficou na escala de 3E. Devido a isso o item de inspeção obrigatória (IIO) é sugerido ao operador executar antes da Aprovação para retorno ao serviço (APRS) tanto na inspeção de 50hs, quanto no pré-voos uma vez a cada 7 dias.

#### 4.3.2 Cisalhamento da haste da trava de ajuste de posição dos assentos do cockpit (Item não *Critical Parts*)

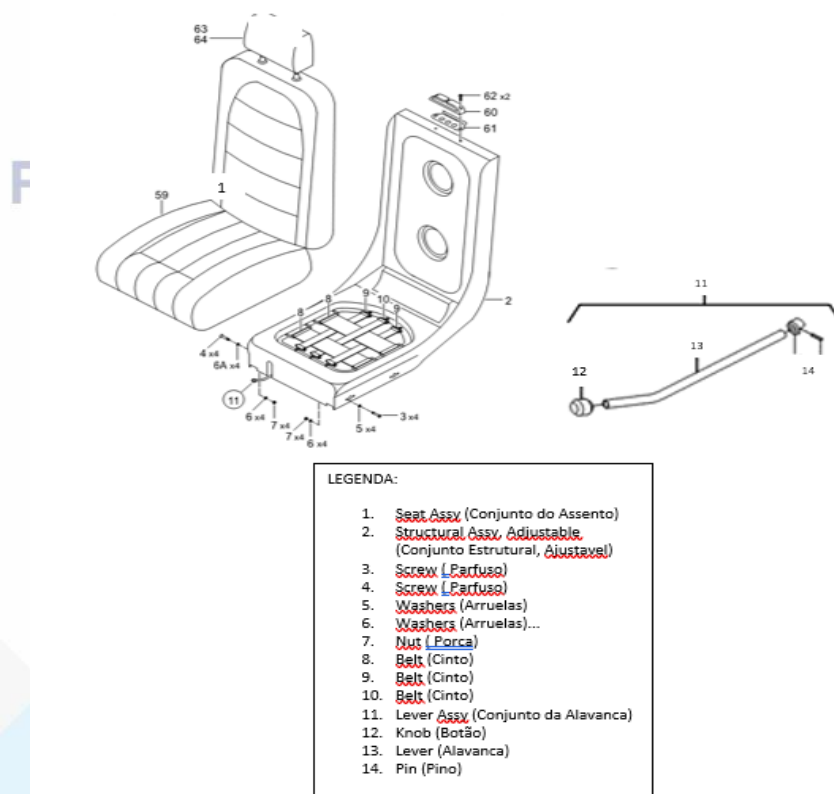
Como prática de segurança operacional os operadores de helicópteros (pilotos), principalmente de órgãos de segurança e resgate aeromédico de urgência possuem como suporte técnico um mecânico de manutenção aeronáutica, devidamente licenciado, a fim de prestar Atendimento Técnico Operacional (ATO) diariamente. Este atendimento abrange inspeções diárias e



procedimentos simples previstos pelo fabricante. Em um órgão de segurança pública que possui uma frota de 7 helicópteros, todos do mesmo modelo, mesmo fabricante e com intervalo de até 2 anos de fabricação entre o primeiro e o último, foi constatado pelo mecânico ATO que houve cisalhamento da haste de ajuste de posição do assento do piloto (11). Esta ocorrência aconteceu consecutivamente em duas das sete aeronaves da frota em um intervalo de 30 dias.

Após a remoção do conjunto do assento para substituição utilizando-se das literaturas técnicas do fabricante, constatou-se não haver falhas de manutenção tampouco defeitos de fabricação, caracterizando por provável mau uso dos operadores foi efetuado reparo previsto pelo fabricante em que a haste (11) recebe um reforço no componente (14), conforme mostra na Figura 4.

Figura 4 – Haste da trava de ajuste de posição dos assentos do cockpit



Fonte: Manual de Manutenção (LEONARDO, 2021).

Conforme rege o SGSO, a análise e combinações possíveis entre os valores de probabilidade e severidade para investigação da provável causa, chegamos ao resultado através da Matriz de Avaliação de Riscos que esse item ficou na escala de 5E. Devido a isso o item de inspeção obrigatória (IIO) é sugerido ao operador executar antes da Aprovação para retorno ao serviço (APRS) tanto uma inspeção durante a substituição e lubrificação a cada 50 horas de voo nas guias do suporte do banco.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A presente pesquisa teve como objetivo elencar e mapear os métodos para o processo de inspeção para a liberação de aeronave no período pós-manutenção e pré-voo baseado no SGSO. Neste processo identificou-se alguns perigos que podem acontecer no caso de falta de inspeção no pré-voo e pós-manutenção, na qual foram mapeados os processos de inspeção realizados pela empresa de manutenção.

Neste trabalho, foram descritos o desenvolvimento e o processo que assegure que os perigos associados aos seus produtos ou serviços sejam identificados numa combinação de métodos reativos, proativos e preditivos de coleta de dados de segurança. Os métodos elencados foram a respeito do Sistema de Gerenciamento Segurança Operacional (SGSO), item de inspeção obrigatória (IIO) e aprovação para retorno ao serviço (APRS), na qual com a combinação desses, chegamos à forma mais adequado para a segurança operacional.

Através da pesquisa aplicada, qualitativa, descritiva, bibliográfica e a aplicação do questionário foi possível alcançar todos os objetivos propostos neste trabalho, identificando a aplicabilidade do SGSO no Processo de Gerenciamento de Riscos, na Garantia da Segurança Operacional e na Promoção da segurança Operacional, executados por todos que participam do processo de manutenção. Por fim, foi explanado sobre o processo de item de inspeção obrigatória (IIO) e aprovação para retorno ao serviço (APRS) baseado

em Regulamentos da aviação e relatos das principais empresas de manutenção no âmbito nacional, com a finalidade de garantir a segurança das operações em níveis aceitáveis. Recomenda-se uma futura análise de outros acadêmicos, o estudo da inserção do item de inspeção obrigatória (IIO) em todos os níveis de empresas de manutenção juntamente com a aplicabilidade do SGSO.

## REFERÊNCIAS

ANAC. **Manutenção, manutenção preventiva, reconstrução e alteração.**

Brasília - DF: ANAC, 2021. Regulamento Brasileiro da Aviação Civil. RBAC nº 43, Emenda nº 05. Disponível em:

[https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-43/@@display-file/arquivo\\_norma/RBAC43EMD05.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-43/@@display-file/arquivo_norma/RBAC43EMD05.pdf) . Acesso em: 13 abr. 2022.

ANAC. **Anexo 19:** à convenção Sobre Aviação Civil Internacional. ICAO. Gestão da Segurança Operacional, 2013. Disponível em:

<https://caacl.org/Files/PortalReady/v000/downloads/anexo-19-traduzido.pdf>  
Acesso em: 13 mar. 2022

ANAC. **Guia da Organização de Manutenção – GOM.** Superintendência Padrões Operacionais – SPO. 2ª edição, 2022. Disponível em:

<https://www.gov.br/anac/pt-br/centrais-de-ontuendo/publicacoes/publicacoes-arquivos/GOMGuiaOrganizacaoManutencao1.pdf>. Acesso em: 9.mai.2022

ANAC. **Licenças, habilitações e regras gerais para despachante operacional de voo e mecânico de manutenção aeronáutica.** Brasília – DF: ANAC, 2018.

Regulamento Brasileiro da Aviação Civil. RBAC nº 65, Emenda nº 00. Disponível em:

[https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-65/@@display-file/arquivo\\_norma/RBAC65EMD00.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-65/@@display-file/arquivo_norma/RBAC65EMD00.pdf). Acesso em: 25 abr. 2022.

ANAC. **Organizações de manutenção de produto aeronáutico.** Brasília – DF:

ANAC, 2021. Regulamento Brasileiro da Aviação Civil. RBAC nº 145, Emenda nº 07. Disponível em: [https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-145/@@display-](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-145/@@display-file/arquivo_norma/RBAC145EMD07.pdf)

[file/arquivo\\_norma/RBAC145EMD07.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-145/@@display-file/arquivo_norma/RBAC145EMD07.pdf). Acesso em: 09 maio 2022.

ANAC. **Operações de transporte aéreo público com aviões com configuração máxima certificada de assentos para passageiros de mais 19 assentos ou capacidade máxima de carga paga acima de 3.400 kg.** Brasília – DF: ANAC,

2021. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-121>. Acesso em: 13 maio 2022.

ANAC. **Operações de transporte aéreo público com aviões com configuração máxima certificada de assentos para passageiros de até 19 assentos e capacidade máxima de carga paga de até 3.400 kg (7.500 lb), ou helicópteros.** Brasília – DF: ANAC, 2021. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-135>. Acesso em: 22 maio 2022.

ANAC. **Requisitos gerais de operação para aeronaves civis.** Brasília – DF: ANAC, 2021. Disponível em: [https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-91/@@display-file/arquivo\\_norma/rbac91emd03.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-91/@@display-file/arquivo_norma/rbac91emd03.pdf). Acesso em: 09 maio 2022.

ANAC. **Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional em Organizações de Manutenção de Produto Aeronáutico.** Instrução Suplementar – IS nº 145.214-001 revisão B. Brasília – DF: ANAC, 2018. Disponível em: [https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/is/is-145-214-001/@@display-file/arquivo\\_norma/IS145.214-001B.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/is/is-145-214-001/@@display-file/arquivo_norma/IS145.214-001B.pdf). Acesso em: 04 abr. 2022.

ARCONI, M., LAKATOS, E. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: [https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy\\_of\\_historia-i/historia-ii/china-e-india](https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india). Acesso em: 10 jun. 2022

DUARTE, Rosália. **Pesquisa qualitativa:** reflexões sobre o trabalho de campo. Cadernos de pesquisa, p. 139-154, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/PmPzwqMxQsvQwH5bkrhrDKm/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 05 jul. 2022.

EASA – *European Union Aviation Safety Agency*. **Regulamento (UE) 2018/1139 do parlamento europeu e do conselho**, 2018. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1139&from=PT>. Acesso em: 01 maio 2022.

EASA – *European Union Aviation Safety Agency*. **Easy Access Rules for Continuing Airworthiness (Regulation (EU) No 1321/2014)**, 2022. Disponível em: <https://www.easa.europa.eu/en/downloads/95788/en>. Acesso em: 13 set. 2022.

FAA - *FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION*. **AC 43-12A - Preventive Maintenance Advisory Circulars (ACs)**, 1983. Disponível em: [https://www.faa.gov/regulations\\_policies/advisory\\_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/1028826](https://www.faa.gov/regulations_policies/advisory_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/1028826). Acesso em: 07 out. 2022.  
FAA - *FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION*. **Aviation Maintenance Technician Handbook – General**. U. S. Department of Transportation, Federal Aviation Administration, 2018. Disponível em:



[https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/regulations\\_policies/handbooks\\_manuals/aviation/amt\\_general\\_handbook.pdf](https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/amt_general_handbook.pdf). Acesso em: 01 jun. 2022.

FAA - *FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION*. **Estatística**. CENIPA - Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos COMANDO DA AERONÁUTICA. FAB, 2020. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/estatisticas>. Acesso em: 25 mar. 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª. ed. São Paulo: Atlas, 2009. <https://home.ufam.edu.br/salomao/Tecnicas%20de%20Pesquisa%20em%20Economia/Textos%20de%20apoio/GIL,%20Antonio%20Carlos%20-%20Como%20elaborar%20projetos%20de%20pesquisa.pdf>. Acesso em: 25 maio 2022.

GOMES, Romeu. **A análise de dados em pesquisa qualitativa**. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org). Pesquisa Social. 23.ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2004. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/franciscovargas/files/2012/11/pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2022.

NATIONAL ARCHIVES. **PART 121 - Operating Requirements: Domestic, Flag, and Supplemental Operations**, 2022. Code of Federal Regulations. Disponível em: <https://www.ecfr.gov/current/title-14/chapter-I/subchapter-G/part-121#page-top>. Acesso em: 07 out 2022.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Feevale, 2013, p. 277. Disponível em: <https://www.feevale.br/institucional/editora-feevale/metodologia-do-trabalho-cientifico---2-edicao>. Acesso em: 11 jun. 2022.

REASON, J. *Human error: New York: Cambridge University Press*; 2000. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/bmj/320/7237/768.full.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2022.

SKYBRARY. **The human factors "dirty dozen"**. 2020. Artigo sobre comportamento humano. Disponível em: <https://skybrary.aero/articles/human-factors-dirty-dozen>. Acesso em: 15 nov. 2022.

SKYBRARY. **The human factors "dirty dozen"**. 2020. Artigo sobre comportamento humano. Disponível em: <https://skybrary.aero/articles/human-factors-dirty-dozen>. Acesso em: 15 nov. 2022.