

O SAFETY EM OFICINAS DE MANUTENÇÃO AERONÁUTICA DO BRASIL

ODS (9)

Francis Ferronato (UFSC)
Pedro Paulo Andrade Júnior (UFSC)

Resumo

Este artigo fornece uma análise da gestão da segurança operacional na manutenção de aeronaves, que é fundamental para garantir a segurança de voo e proteger a integridade das aeronaves. Apesar dos esforços significativos para manter altos padrões de segurança na manutenção de aeronaves, ainda existem lacunas na compreensão e implementação efetiva das práticas de segurança. É necessário identificar oportunidades de melhoria para preencher essas lacunas. Este artigo tem como objetivo descrever os desafios da gestão da segurança nas operações de manutenção aeronáutica e propor boas práticas para fortalecer o setor aeronáutico brasileiro neste aspecto crítico. Para atingir esse objetivo, foi realizada pesquisa bibliográfica e bibliográfica para abordar os desafios atuais e as melhores práticas internacionais relacionadas à segurança das operações de manutenção de aeronaves. Os métodos empregados são qualitativos e quantitativos, utilizando métodos aplicados. Os resultados revelam a importância de uma cultura de segurança operacional nas organizações de manutenção aeronáutica e a necessidade do cumprimento da legislação, das diretrizes de aeronavegabilidade e dos regulamentos da aviação civil brasileira. Além disso, suficiente tomada de decisão de risco, controle efetivo do manual de gestão da segurança operacional, gestão do plano de emergência, treinamento de pessoal em tempo integral, redução da taxa de retrabalho e gestão dos técnicos de manutenção. Com base nos resultados, conclui-se que a gestão de segurança operacional na manutenção aeronáutica no Brasil pode ser fortalecida por meio da implementação das melhores práticas identificadas. Essas práticas devem abordar os desafios específicos enfrentados pelo setor, visando garantir a segurança e eficiência das operações aeronáuticas no país.

Palavras-chave: Gestão de Segurança Operacional, Manutenção Aeronáutica, Risco, Regulamentação, Índice de Retrabalho.

Introdução

As oficinas de manutenção aeronáutica desempenham um papel crítico, assegurando a operação segura das aeronaves. A gestão da segurança operacional na manutenção é uma preocupação fundamental para evitar acidentes e incidentes, tanto para as companhias aéreas, táxis aéreos, aviação executiva, aviação geral, aviação agrícola, como para a Agência Nacional da Aviação Civil (ANAC). Entretanto, essa gestão enfrenta desafios que demandam soluções eficazes e

eficientes, em relação desafios que podem ser observados, existem: a composição do Índice de Retrabalho (IR) médio que é elaborado periodicamente pelas OM que pode ser analisado pelo Indicador de Desempenho da Segurança Operacional (IDSO) das Organizações de Manutenção (OM) regidas pelo RBAC 145.

A gestão da segurança operacional é vital para garantir a eficácia e a eficiência dos processos de manutenção aeronáutica. Entre os principais desafios estão a criação de uma cultura de segurança operacional, a gestão de riscos, o controle técnico da manutenção, a capacitação e o treinamento dos profissionais envolvidos, além da gestão da qualidade e da manutenção preventiva. É necessário também considerar as mudanças tecnológicas e regulatórias constantes, exigindo atualização contínua dos processos e procedimentos.

Este artigo tem como objetivo discutir os desafios e as melhores práticas na gestão de segurança operacional na manutenção aeronáutica à luz da legalidade, visando promover a segurança operacional. Serão apresentados exemplos na forma da lei do que deve ser seguido pelas empresas de acordo com normas e práticas recomendadas nessa área, assim como serão discutidos os principais desafios enfrentados pelo setor. A intenção é que as informações fornecidas contribuam para aprimorar os processos de gestão de segurança operacional na manutenção aeronáutica e, conseqüentemente, prevenir o retrabalho na manutenção, acidentes e aeronáuticos.

Dentre as hipóteses ou pressupostos que podem nortear a pesquisa sobre a gestão de segurança operacional na manutenção aeronáutica, destacam-se: a importância da gestão de segurança operacional para a eficácia e a eficiência dos processos de manutenção; os desafios da gestão de riscos nesse contexto; a adoção de uma cultura de segurança operacional para prevenir acidentes e incidentes; a relevância da capacitação e treinamento dos profissionais de manutenção; a necessidade da manutenção preventiva para garantir a segurança operacional das aeronaves; a importância da atualização constante dos processos e procedimentos para acompanhar as mudanças tecnológicas e regulatórias e a importância da manutenção preventiva e mitigação de riscos.

Revisão da literatura

A base teórica para a coleta de dados da pesquisa está fundamentada na legislação da ANAC, busca de legislação através do Portal da Legislação do

Planalto, nos Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil (RBAC), nas diretrizes, padrões e anexos da *International Civil Aviation Organization* (ICAO), nas Instruções Suplementares (IS), no Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), na *Federation Aviation Administration* (FAA). Serão realizadas análises de documentos técnicos e regulatórios para coletar dados relevantes sobre a gestão de segurança operacional na manutenção aeronáutica. A pesquisa incluirá uma revisão bibliográfica e documental para identificar conceitos, regulamentos, normas e procedimentos pertinentes.

A análise sistemática dos dados da pesquisa foi conduzida seguindo rigorosos padrões de coleta, utilizando fontes confiáveis. A base teórica sobre a legislação aplicada à aviação brasileira foi obtida nos seguintes sites oficiais: ANAC, CENIPA e Planalto. As normas internacionais foram coletadas nos sites oficiais da ICAO e FAA. Para a elaboração do Índice de tolerabilidade na avaliação de riscos e perigos, foi utilizada a IS 145.241-001 como base.

Método

Abordagem de pesquisa utilizada: A presente pesquisa adotará uma abordagem de pesquisa documental, com foco na legislação brasileira e normas internacionais. O objetivo é identificar e avaliar as melhores práticas e os principais desafios na gestão de segurança operacional na manutenção aeronáutica. Serão considerados os processos adotados pelas empresas de manutenção aeronáutica, incluindo cultura de segurança operacional, aplicação da legislação, diretrizes de aeronavegabilidade, tomada de decisão e controle do Gerenciamento de Segurança Operacional.

A seguir estão as etapas seguidas na coleta de dados e fontes utilizadas para o estudo dos Desafios e Melhores Práticas na manutenção aeronáutica:

Garantia da eficiência e eficácia: As Diretrizes de Aeronavegabilidades brasileiras foram obtidas na seção de Superintendência de Aeronavegabilidade – SAR do site oficial da ANAC. Já as Diretrizes de aeronavegabilidade americanas foram obtidas através da FAA. As informações relacionadas ao transporte aéreo (RBAC 121) e requisitos mínimos (RBAC 145) foram acessadas na página oficial da ANAC, seguindo a rota: página inicial > assuntos > legislação > acervo normativo > RBHA e RBAC > RBAC - regulamentos brasileiros da aviação civil.

Gestão de riscos: Os requisitos para implementação de programas, identificação, análise e mitigação de riscos foram retirados do RBAC 135, encontrado no site oficial da ANAC. O Anexo 19¹ da ICAO, que aborda o gerenciamento de riscos, foi localizado na biblioteca do site oficial.

Capacitação e treinamento: As informações relacionadas aos requisitos para capacitação e treinamento dos profissionais (RBAC 145), normas para realização de operações aéreas (RBAC 121) e requisitos mínimos para a elaboração de treinamento de funcionários (RBAC 120) foram obtidas na página oficial da ANAC, seguindo a rota: página inicial > assuntos > legislação > acervo normativo > RBHA e RBAC > RBAC - regulamentos brasileiros da aviação civil.

Manutenção preventiva: As informações sobre os requisitos para obtenção de licença de certificado de habilitação técnica (RBAC 65), regras de manutenção preventiva (RBAC 43) e requisitos de operação de qualquer aeronave civil no Brasil (RBAC 91) foram retiradas da página oficial da ANAC, seguindo a rota: página inicial > assuntos > legislação > acervo normativo > RBHA e RBAC > RBAC - regulamentos brasileiros da aviação civil.

Melhoria contínua para o Índice de Retrabalho: As informações relacionadas aos requisitos para capacitação e treinamento dos profissionais, de acordo com o RBAC 145, foram encontradas na página oficial da ANAC, seguindo a rota: página inicial > assuntos > legislação > acervo normativo > RBHA e RBAC > RBAC - regulamentos brasileiros da aviação civil. A Lei 7.565/86 foi retirada do site oficial do Planalto. Informações quanto à regulação, fiscalização, índices, gráficos, foram obtidas diretamente do portal da ANAC.

A proposta de criação do índice de tolerabilidade na gestão de segurança operacional na manutenção aeronáutica foi gerar um modelo que pudesse gerar ações reativas ou preventivas para classificações de risco de operações: extremo; elevado; moderado, baixo.

Com base no objetivo geral da pesquisa, os critérios de seleção de estudos e análise de dados foram estabelecidos através dos objetivos específicos para investigar diversos aspectos da gestão de segurança operacional na manutenção aeronáutica. Isso inclui a análise das regulamentações e normas técnicas

¹ Segundo a ANAC, em seu portal, na página de convenção de aviação civil internacional: O Anexo 19 versa sobre o Gerenciamento da Segurança Operacional. Os anexos da ICAO estabelecem as normas e métodos recomendados para a aviação civil internacional.

relacionadas, os processos e procedimentos adotados pelas empresas de manutenção aeronáutica, os principais desafios enfrentados, as melhores práticas para garantir a segurança operacional, a efetividade das ações preventivas e possíveis melhorias. A análise qualitativa dos dados coletados buscará identificar padrões, desafios e melhores práticas adotadas pelas empresas, enquanto a análise quantitativa buscará identificar relações entre variáveis relevantes para a gestão de segurança operacional na manutenção aeronáutica.

Resultados e Discussão

Para a ICAO, fundada em 1944, a gestão da segurança operacional na manutenção aeronáutica é um conjunto de atividades que visa identificar, avaliar e gerenciar os riscos relacionados à manutenção aeronáutica, com o objetivo de garantir a segurança e eficiência das operações aéreas. Esse arranjo inclui a implementação de políticas, processos e procedimentos para garantir que as atividades de manutenção de aeronaves sejam realizadas de acordo com os padrões de segurança estabelecidos pela organização e órgãos reguladores. (ICAO, 2013).

Para a ANAC, agência reguladora e fiscalizadora da aviação civil brasileira, criada em 2005, a Gestão de Segurança Operacional na Manutenção Aeronáutica se refere às práticas adotadas pelas empresas de manutenção aeronáutica para garantir a segurança das operações de manutenção e, consequentemente, a segurança operacional dos voos. Essa gestão envolve o estabelecimento de políticas, procedimentos e práticas de segurança operacional, a identificação e análise de riscos, a implementação de medidas de controle e monitoramento da eficácia dessas medidas. A ANAC possui normas e regulamentos específicos que visam garantir a segurança operacional na manutenção aeronáutica, fiscaliza as empresas de manutenção para verificar o cumprimento dessas normas e regulamentos (ANAC, 2023).

O Anexo 19 da ICAO, com sua primeira edição em 2013, intitulado "Gerenciamento Global de Segurança Operacional", é um documento que define o marco regulatório para a implementação do gerenciamento de segurança operacional em todo o mundo. Ele estabelece as normas e os requisitos para o gerenciamento da segurança operacional, fornecendo orientações para a criação e implementação de sistemas de gerenciamento de segurança operacional, *Safety*

Management System (SMS) em organizações envolvidas na aviação. O objetivo do Anexo 19 é garantir que todas as partes interessadas, incluindo governos, autoridades de aviação civil, empresas aéreas e outros prestadores de serviços relacionados à aviação, trabalhem juntos para gerenciar a segurança operacional de maneira sistemática e eficiente, reduzindo os riscos de acidentes e incidentes aéreos. Em resumo, o Anexo 19 é um guia abrangente para o gerenciamento de segurança operacional na aviação, fornecendo um conjunto de padrões e diretrizes para a implementação de um SMS eficaz em toda a indústria (ICAO, 2016).

O *Safety Management Manual* (SMM) da ICAO é um guia que estabelece diretrizes para a implantação do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional SGSO nas organizações aeronáuticas. O documento é voltado para a gestão de segurança operacional em todas as áreas da aviação, incluindo a manutenção aeronáutica. O manual fornece uma descrição detalhada dos elementos fundamentais do SGSO, incluindo política e objetivos de segurança, gestão de riscos, cultura de segurança, comunicação e análise de dados. O SMM da ICAO é uma referência importante para organizações que buscam estabelecer ou aprimorar um sistema de gerenciamento de segurança operacional em suas operações de manutenção aeronáutica (ICAO, 2013).

1. Principais desafios identificados na gestão da segurança operacional da manutenção aeronáutica no contexto brasileiro

1.1. Garantia da eficiência e eficácia

Uma das principais legislações que falam sobre a gestão de segurança operacional na manutenção aeronáutica é o RBAC 121, que estabelece as normas e os procedimentos para a operação de transporte aéreo de passageiros e carga no Brasil (BRASIL, 2010).

Outro padrão importante é o SMS da ICAO, que é um conjunto de normas e diretrizes para a gestão da segurança operacional na aviação civil. O SMS é obrigatório para as empresas aéreas em todo o mundo e é regulamentado pelo Anexo 19 da ICAO (ICAO, 2016).

O RBAC 145 EMD 07, emitido pela ANAC, estabelece os requisitos mínimos para a certificação de empresas de manutenção aeronáutica e assegura que as atividades de manutenção sejam realizadas em conformidade com as normas de segurança operacional. O regulamento define as responsabilidades dos órgãos

reguladores e das empresas de manutenção, aborda os procedimentos e processos necessários para a certificação, a manutenção e a atualização das empresas de manutenção, além de descrever as práticas adequadas de manutenção aeronáutica e as medidas de segurança necessárias para evitar acidentes. O RBAC 145 é fundamental para garantir a segurança na manutenção aeronáutica e a confiança dos passageiros nas companhias aéreas (BRASIL, 2013).

O RBAC 153 estabelece os requisitos para a implementação de programas de gestão de riscos em empresas de transporte aéreo, incluindo as empresas de manutenção aeronáutica. O objetivo é garantir a segurança operacional, a prevenção de acidentes, incidentes e a melhoria contínua dos processos relacionados à manutenção aeronáutica. A norma define a estrutura e os elementos que devem ser considerados nos programas de gestão de riscos, como a identificação, análise e avaliação de riscos, a implementação de medidas de mitigação, a monitoração e revisão contínua do programa. Além disso, a resolução estabelece a obrigatoriedade de a empresa aérea designar um gerente de segurança operacional responsável pela implementação e manutenção do programa de gestão de riscos (BRASIL, 2012).

Para realizar a inspeção de uma aeronave em Oficina de Manutenção (OM), brasileira, além da manutenção preventiva ou corretiva, é fundamental fazer o levantamento dos dados de Diretrizes de Aeronavegabilidade (DA), *Airworthiness Directives* (AD) do fabricante, tanto de aeronaves brasileiras quanto estrangeiras. Esses dados podem ser obtidos por meio de DA e disponíveis nos sites da ANAC, FAA, *European Union Aviation Safety Agency* (EASA) e outros, bem como por meio de boletins emitidos pelo fabricante (ANAC, 2023).

De acordo com o Anexo II - IS 39-001A da ANAC, a Ficha de Cumprimento de Diretriz de Aeronavegabilidade (FCDA) tem um formato aceitável de registro primário para o cumprimento de uma Diretriz de Aeronavegabilidade (DA). As DA da ANAC são prescrições legais que se aplicam a aeronaves, motores de aeronaves, hélices e equipamentos. Esses documentos são emitidos pela ANAC e são de cumprimento obrigatório. Eles estabelecem, conforme o caso, inspeções, modificações, instruções, procedimentos e limitações aplicáveis a produtos aeronáuticos, quando existir uma condição insegura nesses produtos e essa condição tiver probabilidade de existir ou se desenvolver em outros produtos do mesmo projeto de tipo (BRASIL, 2019).

Quando ocorre falha de componente aeronáutico, a fabricante emite um boletim de serviço e a autoridade aeronáutica emite uma DA. Nas oficinas de manutenção, é obrigatório cumprir as FCDA em qualquer revisão. É necessário realizá-las quando as diretrizes do país de origem e onde a aeronave está operando são cumpridas (BRASIL, 2019).

2. Manutenção preventiva

Quem executa a manutenção das aeronaves no Brasil é o profissional detentor de um Certificado de Habilitação Técnica (CHT) na área da manutenção aeronáutica. De acordo com a regulamentação RBAC 65 e a emenda 00, as habilitações disponíveis para a licença de mecânico de manutenção aeronáutica são: célula (CEL), grupo motopropulsor (GMP) e aviônico (AVI). A habilitação em célula permite trabalhar com sistemas de pressurização, ar-condicionado, pneumático, sistemas hidráulicos, estrutura de aeronaves e helicópteros em geral, como a fuselagem da aeronave. Já a habilitação em grupo motopropulsor permite trabalhar com todos os tipos de motores de aviação geral, sistemas de hélices e rotores, bem como com todos os sistemas dos grupos motopropulsores. Por fim, a habilitação em aviônico permite trabalhar com todos os componentes elétricos e eletrônicos de aeronaves, incluindo instrumentos de navegação, rádio navegação, comunicação, sistemas elétricos e de radar (BRASIL, 2018).

O RBAC 43 estabelece as regras para a manutenção preventiva, reconstrução e alteração de aeronaves, células, motores, hélices, acessórios, componentes e peças. O regulamento se aplica a qualquer aeronave que possua um certificado de aeronavegabilidade brasileiro, com exceção daquelas para as quais a ANAC emitiu um certificado de autorização de voo experimental. O RBAC 43 também se aplica a todas as peças com limite de vida que tenham sido removidas de um produto com certificado de tipo. No caso de aeronaves categoria leve esportiva, os registros de reparos ou alterações não são requeridos para produtos não produzidos segundo uma aprovação da ANAC. Além disso, o regulamento prevê que a ANAC poderá emitir autorizações para que pessoas detentoras de certificados ou licenças expedidas por outros países executem serviços específicos de manutenção, manutenção preventiva, reconstrução ou alteração de artigos, caso não exista organização certificada e capacitada segundo o RBAC 145 para a realização dos serviços pretendidos. Em suma, o RBAC 43 enfatiza a importância da

manutenção preventiva para garantir a segurança operacional das aeronaves e estabelece as regras para realizar esses serviços (BRASIL, 2013).

O RBAC 91 estabelece requisitos para a operação de qualquer aeronave civil no Brasil e de aeronaves brasileiras no exterior, além de regular as atividades de pessoas envolvidas com as operações aéreas, como manutenção e alterações de aeronaves. O regulamento também se aplica a qualquer pessoa a bordo de uma aeronave operada de acordo com seus requisitos. Empresas aéreas brasileiras, estrangeiras, operadores aéreos privados devem cumprir as exigências deste regulamento, de outros regulamentos complementares e suplementares, se houver. A fiscalização das normas estabelecidas pelo DECEA mencionadas no regulamento não é de responsabilidade da ANAC (BRASIL, 2020).

A Subparte J do RBAC 135 estabelece os requisitos para a manutenção, manutenção preventiva e alterações em aeronaves civis no Brasil. O regulamento define a aplicabilidade e responsabilidades pela aeronavegabilidade, além de exigir a documentação e relatórios necessários para assegurar a segurança da operação. São estabelecidos requisitos para instalações, recursos, equipamentos, ferramentas, materiais e dados técnicos para manutenção, assim como a organização, programas de manutenção preventiva e treinamento exigido para pessoal de inspeção obrigatória. É também exigido o cumprimento dos programas de inspeções nas aeronaves, análise e supervisão continuada, além da autoridade para executar, aprovar manutenções e alterações. Os registros de manutenção e transferência de registros são necessários para garantir a rastreabilidade da documentação de aeronavegabilidade (BRASIL, 2010).

A subparte L do RBAC 121 estabelece requisitos para a manutenção, manutenção preventiva, modificações e reparos de aeronaves. Todos os detentores de certificado devem seguir esses requisitos, exceto em casos em que a ANAC permite desvios para permitir que componentes de aeronaves voltem ao serviço após terem sido submetidos a manutenção, modificação ou inspeção no exterior por pessoas não qualificadas pela ANAC. Nesses casos, o detentor de certificado deve assegurar que o trabalho foi executado de acordo com as normas do manual ou do fabricante (BRASIL, 2010).

Ademais, até 26 de fevereiro de 2022, os recursos e instalações de manutenção, manutenção preventiva, modificações e reparos possuídos e/ou contratados pelo detentor de certificado devem ser iguais ou superiores aos

requisitos do RBAC 145, anteriormente citado, para certificar uma oficina aeronáutica aprovada. Isso inclui o sistema de inspeção do detentor de certificado, que deve ser adequado (BRASIL, 2010).

O detentor de certificado é o responsável primário pela aeronavegabilidade de suas aeronaves e pela execução de manutenção, manutenção preventiva, modificações e reparos em seus aviões, de acordo com seu manual e as normas dos RBAC. Embora possa contratar outras pessoas para executar serviços de manutenção, isso não o exime de sua responsabilidade (BRASIL, 2010).

Para executar qualquer manutenção, manutenção preventiva, modificações ou reparos, o detentor de certificado e qualquer pessoa por ele contratada devem ter uma organização adequada às tarefas a serem executadas. Além disso, para executar inspeções obrigatórias, o detentor de certificado e qualquer pessoa por ele contratada devem ter uma organização adequada (BRASIL, 2010).

Por fim, cada detentor de certificado deve estabelecer um programa de inspeções e um programa abrangendo manutenção, manutenção preventiva, modificações e reparos para garantir que o trabalho seja realizado de acordo com o estipulado em seu manual, que exista pessoal qualificado, instalações e equipamentos adequados para a execução apropriada dos serviços, e que cada avião liberado para o voo esteja em condições seguras de operação (BRASIL, 2010).

3. Processo de monitoração para o Índice de Retrabalho

O objetivo principal da IS 145.214-001 - Revisão B é detalhar critérios e sugestões a serem empregados como abordagens aceitáveis de adesão aos requisitos mencionados no RBAC 145 referentes à criação, execução e preservação do SGSO das OM de Produto Aeronáutico que detenham certificações emitidas de acordo com tal regulamento ou que solicitem essa certificação à ANAC (BRASIL, 2018).

Segundo a IS 145.214-001, o elemento 3.1 do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional requer que as organizações de aviação desenvolvam e mantenham um processo que garanta a monitorização, medição do desempenho da segurança operacional. Esse processo deve validar a avaliação, controle de riscos à segurança operacional e estar em conformidade com os critérios de escalabilidade estabelecidos na subseção 5.2 do SGSO. O Gestor Responsável deve estabelecer

metas de segurança operacional para alcançar os objetivos da organização. Essas metas devem levar em consideração os recursos disponíveis para implementar ações planejadas em prol da segurança operacional. As métricas utilizadas para avaliar o desempenho da segurança operacional devem ser expressas por meio de indicadores, que podem ser qualitativos ou quantitativos, baseados em dados e informações relevantes aos objetivos associados a cada um desses indicadores. O desempenho da segurança operacional deve ser avaliado com referência aos indicadores e metas estabelecidos no SGSO da organização (BRASIL, 2018).

O conjunto de indicadores mencionado na alínea “c” deste parágrafo inclui o Índice de Retrabalho (IR), que é um aspecto importante em termos de segurança operacional. O IR é definido com base nas alíneas “d” e “e” do subparágrafo D2.8.4 (Apêndice D desta IS) e deve ser informado periodicamente à ANAC pela Oficina de Manutenção (OM) responsável. O IR consiste no número total de retrabalhos devido a reclamações e devoluções do cliente referente aos serviços que tiveram Aprovação Para Retorno ao Serviço (APRS) pela própria OM, dividido pelo total de APRS no período considerado (BRASIL, 2018).

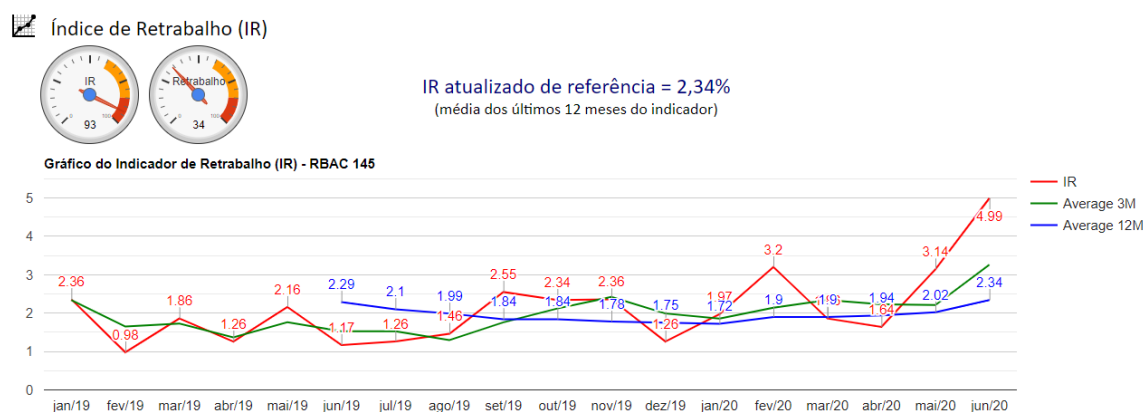
Considera-se que o IR pode ser uma indicação de erros ou falhas de manutenção que poderiam ter sido evitados, uma vez que um serviço de retrabalho é uma manutenção destinada a corrigir um problema que aconteceu em um artigo que sofreu previamente um serviço de manutenção, alguns dos desafios estão relacionados aos fatores contribuintes para o IR, podem ser: negligência, imperícia, imprudência, tomada de decisão errônea de Gestores Responsáveis, tomada de decisão errônea de agentes envolvidos com a aviação, a falta de conhecimento, a falha em treinamento, a má utilização do checklist, a não utilização ou má utilização de relatórios de prevenção, no não obedecimento de processos, regras, normas, instruções, regulamentações e legislações vigentes (BRASIL, 2018).

O cálculo do IR deve ser feito mensalmente, utilizando a $IR = r \div APRS \times 100\%$, onde r é o número de retrabalhos aferido no mês de referência e APRS é o número de aprovações para retorno ao serviço aferido no mesmo período. O IR deve estar associado a um objetivo de segurança operacional e a uma meta de segurança operacional, conforme subparágrafo 5.6.1.1, alíneas “d” e “f”, respectivamente. Os valores mensais do IR devem ser comunicados à ANAC a cada três meses, seguindo os meses de referência estabelecidos: abril (para os meses de

janeiro, fevereiro e março), julho (para os meses de abril, maio e junho), outubro (para os meses de julho, agosto e setembro) e janeiro (para os meses de outubro, novembro e dezembro). O IR deve ser protocolado e enviado à ANAC até o dia 15 do mês de referência para comunicação, em conjunto com os três últimos resultados apurados, caso haja retificação nos valores devido a informações tardias dos clientes quanto aos retrabalhos (BRASIL, 2018).

Dentro do contexto do programa “SGSO para Todos”, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) estabeleceu o Índice de Revisão (IR) como o parâmetro de avaliação do desempenho da segurança operacional nas OM. Essa definição foi apresentada no subparágrafo 5.6.3.1 (f) da Instrução de Serviço 145.214-001B da ANAC, que também estabelece a obrigatoriedade de calcular o IR mensalmente e relatar seus resultados trimestralmente à ANAC. Para acompanhar as tendências dos valores do IR e do volume de Revisões, os ponteiros dos medidores são utilizados como indicadores. O valor de referência atual do IR é baseado na média dos últimos 12 meses do indicador. Importante ressaltar que o objetivo do monitoramento do indicador das OM pela ANAC não é punir, e os valores obtidos não serão divulgados de forma individualizada (ANAC, 2023).

Figura 1 – Indicador de Desempenho da Segurança Operacional (IDSO) – RBAC 145 – ANAC



Fonte: ANAC, 2023.

Esse IDSO leva em consideração os IR dos últimos 12 meses e possui a referência de 2,34% no índice, pode ser observado no gráfico acima o aumento do IR, o que é ruim para a aviação. Problemas como o mau planejamento de manutenção, má formação de técnicos, comunicação deficiente, falhas nas

inspeções, problemas de fornecimento de peças, falta de padronização de procedimentos, desconhecimento de documentação são causadores comuns de retrabalho nas oficinas de manutenção aeronáutica. Esses fatores podem levar a erros, omissões, discrepâncias durante a manutenção, resultando na necessidade de retrabalho e correção das falhas identificadas. A identificação e correção desses problemas é essencial para melhorar a eficiência e reduzir o IR. Além do IR, a OM deve enviar os valores totais de retrabalho e do número de APRS no período, utilizando o formato recomendado para a comunicação das informações solicitadas. É importante ressaltar que o acompanhamento do indicador das OM pela ANAC não visa à punição e seus valores não serão divulgados de forma individualizada (ANAC, 2023).

Por fim, é recomendável que a OM também acompanhe os processos do Sistema de Controle de Qualidade (SCQ) da OM (RBAC 145.211) através de indicadores de desempenho, o que facilitará a tomada de decisões sobre eventuais ações corretivas. Conhecendo o desempenho dos processos do SCQ, será possível compreender o comportamento ao longo do tempo do IR (BRASIL, 2018).

“[...] Processo de melhoria contínua do SGSO. A organização deve desenvolver e manter um processo que assegure o monitoramento e a avaliação contínua da eficácia do SGSO, e que seja compatível com os critérios de escalabilidade estabelecidos na subseção 5.2 desta IS, através do uso dos seguintes meios: XII - reavaliação de sua política e objetivos da segurança operacional; XIII - resultados das auditorias internas e externas; XIV - análise de dados da segurança operacional; XV - ações corretivas e preventivas; e XVI - análise crítica dos resultados e impactos obtidos pelo gerenciamento da segurança operacional [...]” (BRASIL, 2018, p. 21).

Segundo a IS 145-001 Revisão E da ANAC, tem por objetivo apresentar diretrizes e instruções para o processo de certificação de OM de produtos aeronáuticos no Brasil, de acordo com as normas estabelecidas pelo RBAC 145. São fornecidos procedimentos e orientações para a realização de serviços de manutenção, manutenção preventiva e alterações, visando garantir a segurança e

conformidade das atividades desenvolvidas pelas organizações certificadas junto à ANAC (BRASIL, 2020).

O Responsável Técnico (RT) é um profissional registrado no conselho de fiscalização correspondente e que assume a responsabilidade técnica pelos serviços prestados por uma pessoa jurídica. Essa responsabilidade está de acordo com as normas estabelecidas pelos conselhos profissionais e com os requisitos adicionais do Apêndice A do RBAC 145 (BRASIL, 2020).

O Gestor Responsável (GR) em uma organização de manutenção de produtos aeronáuticos, que é a pessoa responsável por autorizar ou recusar gastos relacionados às operações, em conformidade com os requisitos regulamentares de segurança operacional. O GR deve ser designado de acordo com os atos constitutivos da organização e assegurar a promoção da política de segurança operacional, bem como garantir que o pessoal cumpra os regulamentos de segurança e que todas as operações sejam conduzidas sob este regulamento. A pessoa designada como GR é aceita pela ANAC e assume a responsabilidade primária pela organização de manutenção (BRASIL, 2020).

O responsável pelo Gerenciamento do SGSO (GSO), que é uma pessoa única e identificável dentro da estrutura organizacional da organização de manutenção, deve atender a critérios específicos para ser designado. Esses critérios incluem: ter acesso direto ao Gestor Responsável; possuir competência, experiência e treinamento estabelecidos pelo detentor de um certificado de organização de manutenção para exercer esta função perante a ANAC; ter acesso aos dados e informações de segurança operacional necessários para cumprir as responsabilidades previstas neste regulamento. É fundamental que o Gestor do SGSO atenda a esses critérios para garantir que a gestão de segurança operacional seja realizada de maneira eficiente e eficaz (BRASIL, 2013).

O GSO é o principal responsável pelo monitoramento e atualização do Manual de Gestão da Segurança Operacional (MGSO), nesse manual estão contidos procedimentos de política e objetivos da Segurança Operacional, responsabilidades de pessoal da Segurança Operacional, Plano de Resposta à Emergência (PRE), controle de documentação, processo de identificação de perigos, avaliação de controles e riscos, monitoramento e medição de desempenho da Segurança Operacional, gerenciamento de mudanças, melhoria contínua do SGSO, monitoramento de atividades subcontratadas, promoção da Segurança Operacional,

abordagem para Fatores Humanos, Relatos de Aviação Civil, atas, formulários, contatos de emergência, entre outros (BRASIL, 2013).

Um método difundido mundialmente para a mitigação de acidentes e adaptado para o Brasil, é Programa de Prevenção de Riscos em Aviação Civil (RELPREV) tem como finalidade principal prevenir acidentes e incidentes na aviação civil brasileira, por meio da identificação e gerenciamento de riscos. Para isso, o RELPREV busca promover uma cultura de prevenção, estabelecendo diretrizes e procedimentos para a prevenção de riscos operacionais, ambientais e de segurança no transporte aéreo (CENIPA, 2023).

O RELPREV é um sistema de relato voluntário que permite que qualquer indivíduo possa reportar qualquer evento, ocorrência, condição ou circunstância que possa afetar a segurança de voo ou operações aéreas. É possível fazer o relato anonimamente, mas se o relator optar por se identificar, ele será informado sobre como as informações serão tratadas (CENIPA, 2023).

O programa também tem como objetivos aprimorar a segurança operacional, reduzir o número de acidentes e incidentes aéreos, promover a troca de informações entre as empresas aéreas e os órgãos reguladores, estimular a conscientização dos profissionais da aviação em relação à importância da segurança operacional. Além disso, o RELPREV tem como finalidade contribuir para o cumprimento das normas nacionais e internacionais de segurança operacional da aviação civil (CENIPA, 2023).

A conscientização sobre o uso do RELPREV é de extrema importância para a mitigação de acidentes aeronáuticos. Profissionais envolvidos em atividades relacionadas à aviação devem estar cientes de que o reporte voluntário de eventos, ocorrências, condições ou circunstâncias com potencial para afetar a Segurança de Voo/Operacional é uma ferramenta fundamental para identificar e solucionar problemas de segurança em tempo hábil (CENIPA, 2023).

Ao utilizar o RELPREV, os profissionais contribuem para a criação de um ambiente seguro e transparente, permitindo que as autoridades competentes possam avaliar as informações reportadas, adotar medidas preventivas e corretivas adequadas. Além disso, o reporte voluntário é uma forma de aprendizado contínuo, pois permite a análise de situações que possam ter passado despercebidas, bem como a identificação de tendências e padrões de risco (CENIPA, 2023).

É importante ressaltar que o RELPREV não tem caráter punitivo e que a identificação do relator é opcional. Caso o profissional opte por se identificar, ele será informado sobre o tratamento das informações prestadas. Desta forma, é fundamental que as empresas, órgãos envolvidos na aviação incentivem e promovam a conscientização do uso do RELPREV entre seus colaboradores, com o objetivo de garantir a segurança das operações aéreas (CENIPA, 2023).

Conclusão

Com base nas informações apresentadas, podemos concluir que a gestão de segurança operacional na manutenção aeronáutica no Brasil ainda enfrenta desafios significativos. Apesar dos progressos alcançados até o momento, ainda há desafios a serem superados na gestão de segurança operacional na manutenção aeronáutica, os quais podem afetar a efetividade das ações preventivas de acidentes e incidentes. Embora a regulamentação da ANAC e a adoção de padrões internacionais tenham ajudado a melhorar a segurança, ainda há desafios nas organizações, como a melhoria da condição de IR através do IDSO, a melhoria da cultura de segurança operacional através de reportes, treinamento, compartilhamento de informações.

A gestão da segurança operacional na manutenção aeronáutica é fundamental para garantir a segurança e eficiência das operações aéreas no setor aeronáutico brasileiro. A ICAO define essa gestão como um conjunto de atividades que envolve a identificação, avaliação e gerenciamento dos riscos relacionados à manutenção de aeronaves. A ANAC desempenha um papel crucial ao estabelecer normas e regulamentos específicos para garantir a segurança operacional na manutenção aeronáutica no Brasil.

Essa pesquisa contribui para a segurança operacional no setor aeronáutico brasileiro ao abordar as principais legislações e normas que regem a gestão da segurança operacional na manutenção aeronáutica. Destacam-se todos os padrões em caráter internacional os Anexos da ICAO, SMM da ICAO, SMS da ICAO, AD estabelecidas pelas fabricantes. toda a legislação brasileira, os Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil, as Instruções Suplementares. As melhores práticas para a melhoria da segurança operacional na manutenção aeronáutica incluem a implementação de sistemas de gerenciamento de segurança operacional, a promoção de uma cultura de segurança, a padronização de processos e

procedimentos, a realização de treinamentos regulares, a promoção da transparência e do compartilhamento de informações sobre segurança.

Alguns dos principais desafios incluem a falta de investimento em treinamento e desenvolvimento de pessoal, a resistência à mudança cultural, a subnotificação de incidentes, a falta de padronização de processos e procedimentos de segurança. Para superar esses desafios, é fundamental que haja um comprometimento da alta administração, uma cultura de segurança forte e bem estabelecida nas organizações. Destacam-se todos os processos adotados para a melhoria contínua, treinamento, relatórios prevenção, gerenciamento da segurança operacional, tomada de decisão da autoridade competente. redução de Índice de Retrabalho em oficinas de manutenção. Esse índice pode ser uma indicação de erros ou falhas de manutenção que poderiam ter sido evitados. A conscientização sobre o uso do Relatório de Prevenção é fundamental para a mitigação de acidentes aeronáuticos, para a criação de um ambiente seguro e transparente na aviação. As empresas e órgãos envolvidos na aviação devem promover a conscientização de seu uso entre seus colaboradores, com o objetivo de garantir a segurança das operações aéreas. Portanto, o acompanhamento do índice de retrabalho pelas Organizações é essencial para a melhoria contínua.

É essencial garantir a eficiência e eficácia das normas e procedimentos estabelecidos pelas legislações vigentes. Além disso, a implementação de programas de gestão de riscos, conforme estabelecido pelo RBAC 153 da ANAC e pelo Anexo 19 da ICAO, e a adoção de uma cultura de segurança operacional por meio da implementação de programas de treinamento em segurança operacional, conforme previsto pelo RBAC 142 da ANAC, são ações relevantes. A atualização regular dos procedimentos pelas OM, de acordo com as mudanças nos requisitos técnicos e regulatórios, é fundamental para garantir a melhoria contínua da segurança operacional na manutenção aeronáutica.

Referências

ANAC. **Portal da Agência Nacional de Aviação Civil**. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/> Acesso em: 19 abr. 2023.

BRASIL. Anac. **IS nº 145-001**. Certificação de organizações de manutenção domésticas. [S.L.], 2020. Disponível em:

<https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/is/is-145-001>.

Acesso em: 28 abr. 2023.

BRASIL. Anac. **IS nº 145.214-001**. Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional em Organizações de Manutenção de Produto Aeronáutico. [S.L.], 2018. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/is/is-145-214-001>. Acesso em: 13 abr. 2023.

BRASIL. Anac. **RBAC nº 43**. Manutenção, Manutenção Preventiva, Reconstrução e Alteração. [S.L.], 2013. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/boletim-de-pessoal/2014/49/anexo-ii-rbac-43-emenda-01>. Acesso em: 20 abr. 2023.

BRASIL. Anac. **RBAC nº 65**. Licenças, habilitações e regras gerais para despachante operacional de voo e mecânico de manutenção aeronáutica. [S.L.], 2018. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-65/>. Acesso em: 22 abr. 2023.

BRASIL. Anac. **RBAC nº 91**. Requisitos gerais de operação para aeronaves civis. [S.L.], 2020. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-91>. Acesso em: 14 abr. 2023.

BRASIL. Anac. **RBAC nº 142**. Certificação e requisitos operacionais: centros de treinamento de aviação civil. [S.L.], 2012. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-142/@@display-file/arquivo_norma/RBAC142EMD03.pdf. Acesso em: 04 jun. 2023.

BRASIL. Anac. **RBAC nº 121**. 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. [S.L.], 2010. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-121>. Acesso em: 19 abr. 2023.

BRASIL. Anac. **RBAC nº 135**. 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. [S.L.], 2010. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-135/>. Acesso em: 24 abr. 2023.



BRASIL. Anac. **RBAC nº 145**. Organizações de manutenção de produto aeronáutico. [S.L.], 2013. Disponível em: <https://pergamum.anac.gov.br/arquivos/RBAC145EMD07.PDF>. Acesso em: 25 abr. 2023.

CENIPA. **Página principal do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos**. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/cenipa/>. Acesso em: 20 de abril de 2023.

ICAO (International Civil Aviation Organization). **Annex 19 to the Convention on International Civil Aviation: Safety Management**. 2nd ed. Montreal: ICAO, 2016.

ICAO (International Civil Aviation Organization). **Safety Management Manual (SMM)**: Doc. 9859 AN/474. 3ª ed. Montreal: ICAO, 2013.