



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
DIVISÃO DE ENSINO
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1º/2024

JOSÉ RODRIGO LOURENÇO DE **ALCANTARA**, Cap Av

**Utilização de indicadores do SGSV para identificação de problemas em apoio à
prevenção de ocorrências aeronáuticas**

Rio de Janeiro
2024

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
DIVISÃO DE ENSINO
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1º/2024

JOSÉ RODRIGO LOURENÇO DE **ALCANTARA**, Cap Av

**Utilização de indicadores do SGSV para identificação de problemas em apoio à
prevenção de ocorrências aeronáuticas**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Liderança com Ênfase em Gestão no COMAER.

Linha de Pesquisa: Segurança de Voo.

Orientadora: Ísis Beltrão Pereira, Cap Int.

Rio de Janeiro
2024

JOSÉ RODRIGO LOURENÇO DE **ALCANTARA**, Cap Av

**Utilização de indicadores do SGSV para identificação de problemas em apoio à
prevenção de ocorrências aeronáuticas**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da
Aeronáutica.

Aprovado por:

Eduardo Mendes **Marcondes**, Maj Av
EAOAR

Ísis Beltrão Pereira, Cap Int
EAOAR

Rio de Janeiro
2024

RESUMO

Num contexto globalizado, o fator financeiro é crucial para determinar a competitividade e a sobrevivência das empresas. Dentro do cenário público, tal fator determina a eficiência da gestão e pode justificar a existência da organização. Já no âmbito da aviação, o direcionamento dos recursos para prevenção de ocorrências aeronáuticas aparece como uma questão a ser considerada. Nesse cenário, este ensaio aborda a utilização de indicadores do Sistema de Gerenciamento da Segurança de Voo (SGSV) no apoio da tomada de decisão visando à mitigação de ocorrências aeronáuticas. Numa primeira abordagem, argumenta-se que, por serem baseados nos reportes de perigos percebidos pelos pilotos, o indicador de segurança de voo tem papel fundamental como ferramenta para o monitoramento e análise proativa da segurança operacional. O ensaio argumenta ainda a importância dos indicadores de segurança e como eles contribuem para a redução de custos na manutenção das aeronaves ao se mudar o contexto de reativa para preditiva. Conclui-se, dessa forma, que a percepção dos reais problemas por meio do uso eficaz de indicadores de segurança de voo constitui uma estratégia indispensável para a promoção da segurança operacional, destacando a sinergia entre estes elementos como fundamental para a prevenção de ocorrências aeronáuticas. A abordagem reforça a importância de uma gestão de segurança atuante, interligada e baseada em dados, essencial para a manutenção de operações cada vez mais seguras, contribuindo para decisões sustentadas por teorias comprovadas e consolidando a tomada de decisão nos diversos níveis setoriais da Força Aérea Brasileira.

Palavras-chave: Indicadores. Prevenção de acidentes. Segurança de voo. SGSV.

1 INTRODUÇÃO

Os indicadores gerenciais surgem como instrumentos vitais, oferecendo *insights* precisos sobre o desempenho organizacional e apoiando o processo decisório. Segundo Neely, Gregory e Platts (2005), indicadores gerenciais são métricas utilizadas para quantificar a eficiência e eficácia das ações em relação aos objetivos estratégicos da organização.

O Comando de Preparo (COMPREP), por meio de sua Assessoria de Segurança de Voo (ASEGVOO), possui o desafio de manter disponível a frota de aeronaves da Força Aérea Brasileira (FAB), de forma que possa ser engajada nas mais diversas missões pelo Comando de Operações Aeroespaciais (COMAE), sendo as atividades de prevenção o carro-chefe do processo de gerenciamento do risco.

A utilização de indicadores do Sistema de Gerenciamento da Segurança de Voo (SGSV) no apoio à tomada de decisão, visando à mitigação de ocorrências aeronáuticas, contribui para a efetividade das medidas de prevenção adotadas.

O Sistema de Gerenciamento da Segurança de Voo (SGSV) formula seus índices com base em dados obtidos e informados voluntariamente pelos pilotos, sendo indicadores de possíveis falhas latentes e ativas, os quais podem vir a corroborar alguma situação de perigo. Os dados são quantificados em métricas de probabilidade e severidade e geram um alerta ao gestor, a depender de seu teor.

Parmenter (2015) destaca que a seleção de indicadores deve ser alinhada aos objetivos estratégicos da organização, garantindo que as decisões tomadas estejam direcionadas para a consecução desses objetivos.

A utilização dos indicadores de segurança de voo nas atividades de manutenção corroboram o monitoramento dos equipamentos de forma a reduzir os custos com manutenções não programadas, contribuindo para melhor alocação dos recursos financeiros e humanos.

Simons (1994) afirma que o uso estratégico de indicadores gerenciais permite às organizações focar em áreas críticas de desempenho, alinhando as operações com a estratégia e promovendo um ambiente de melhoria contínua, fator esse primordial na gestão de qualidade na empresa.

2 DESENVOLVIMENTO

A definição clara de problemas a serem resolvidos é um elemento fundamental na busca por soluções efetivas em qualquer campo de atuação, notadamente no âmbito da aviação, e a segurança constitui um fator de sobrevivência organizacional.

Nesse contexto, a utilização de indicadores de segurança de voo do SGSV emerge como uma forma primordial de se mitigarem ocorrências aeronáuticas. Tais indicadores funcionam não apenas como ferramentas de diagnóstico, capazes de apontar as áreas que demandam atenção, mas também como guias para a formulação de intervenções direcionadas e eficazes, dentre as quais destacam-se atividades promocionais, Cursos de *Crew Resource Management* (CRM) e Jornadas de Segurança de Voo.

Portanto, o monitoramento criterioso dos indicadores de segurança de voo no SGSV constitui um pilar central para o desenvolvimento de práticas operacionais mais seguras e efetivas, ampliando a percepção do indivíduo ao ambiente macro da organização por meio de coletivização da visão individual reportada em relatórios de prevenção (RELPREV).

Dessa forma, são fornecidos dados que levam à redução de custos de manutenção não programada, disponibilizando a energia e o apontamento dos recursos humanos e materiais para as atividades planejadas dentro do cronograma de manutenção.

2.1 Índices obtidos por meio de reportes dos pilotos como base para decisão em atividades de prevenção

Os indicadores de segurança de voo, conforme definidos pela Organização da Aviação Civil Internacional (2013), são métricas quantitativas que permitem o monitoramento do desempenho da segurança aérea e a detecção precoce de possíveis desvios em relação aos padrões de segurança estabelecidos. Esses indicadores são essenciais para o desenvolvimento de uma cultura de segurança proativa, na qual as decisões são baseadas em evidências e na análise sistemática de dados (Stolzer; Halford; Goglia, 2008).

A abordagem baseia-se na análise proativa de dados obtidos através de reportes de situação de perigos percebidas pelos envolvidos direta e indiretamente na atividade com o fito de identificar tendências que possam evidenciar potenciais riscos

à segurança, permitindo a implementação de medidas preventivas antes que eventos adversos ocorram.

Os indicadores de segurança de voo, conforme definidos pela Organização da Aviação Civil Internacional ICAO (2013), são métricas quantitativas que permitem o monitoramento do desempenho da segurança aérea e a detecção precoce de possíveis desvios em relação aos padrões de segurança estabelecidos. Esses indicadores são essenciais para o desenvolvimento de uma cultura de segurança proativa, na qual as decisões são baseadas em evidências e na análise sistemática de dados (Stolzer; Halford; Goglia, 2008).

A análise de indicadores de segurança possibilita a identificação de padrões e tendências que podem indicar a necessidade de intervenções. Por exemplo, um aumento na taxa de ocorrências de excursões de pista pode sinalizar a necessidade de revisão das práticas de treinamento de pilotos ou da manutenção de infraestrutura aeroportuária (ANAC, 2020). A capacidade de identificar essas tendências com antecedência permite que as organizações aeronáuticas implementem medidas corretivas ou preventivas, reduzindo a probabilidade de eventos futuros.

A análise proativa dos dados obtidos através de reportes de situação de perigo tem o fito de identificar tendências e pode evidenciar potenciais riscos à segurança, além de permitir a implementação de medidas preventivas efetivas, adiantando-se a eventuais ocorrências de eventos adversos e potencialmente catastróficos. Ressalta-se, assim, a necessidade de utilização de tais indicadores, além de contribuir para a redução de incidentes e acidentes aeronáuticos.

Ademais, os indicadores de segurança de voo são cruciais para a gestão de riscos na aviação. Através da aplicação de modelos de gestão de riscos, as organizações podem utilizar os dados provenientes desses indicadores para avaliar riscos potenciais, determinar a severidade e a probabilidade de ocorrências e definir prioridades nas ações de mitigação (ANAC, 2020). Este processo sistemático, baseado em dados, assegura que os recursos sejam alocados de maneira eficiente e eficaz, focando as áreas de maior probabilidade de risco para a segurança de voo.

A utilização de indicadores de segurança também promove a transparência e o compartilhamento de informações entre as partes interessadas no setor aeronáutico, incluindo operadores de aeronaves, autoridades reguladoras e organizações de

manutenção. A disseminação de informações sobre potenciais ameaças à segurança e práticas eficazes de mitigação incentivam a melhoria contínua dos padrões de segurança em toda a indústria (Stolzer; Halford; Goglia, 2008).

Assim sendo, os indicadores de segurança de voo desempenham um papel crucial na mitigação de ocorrências aeronáuticas, fornecendo uma base sólida para a tomada de decisões proativas e baseadas em dados. Através do monitoramento contínuo do desempenho da segurança, identificação de tendências e gestão eficaz de riscos, é possível reduzir significativamente a probabilidade e severidade de incidentes e acidentes, promovendo um ambiente operacional mais seguro para a aviação.

2.2 Redução de custos de manutenção através da utilização de indicadores do SGSV

A utilização de indicadores de segurança de voo desempenha um papel crucial na aviação, tanto na prevenção de acidentes quanto na redução de custos associados à manutenção, migrando de um sistema operado por eventual demanda para um sistema preditivo de ações que possui previsão de eventos de monitoramento dos equipamentos, além de possuir capacidade de percepção de elementos que estejam se comportando fora dos padrões de fabricação.

Esses indicadores, que incluem dados sobre incidentes, falhas de equipamentos e violações de procedimentos operacionais, fornecem uma base empírica para a análise e implementação de medidas preventivas eficazes.

É imperioso destacar que os indicadores de segurança de voo permitem aos gestores identificar tendências e padrões que podem indicar uma falha sistêmica ou um risco emergente. A análise proativa desses dados possibilita a implementação de correções antes que tais problemas resultem em incidentes sérios. De acordo com a Vitagliano *et al.* (2021), a adoção de programas de gerenciamento de segurança baseados em dados reduziu significativamente a taxa de acidentes na aviação comercial nos últimos anos.

Tal afirmação vai ao encontro e valida a efetividade da utilização dos indicadores como ferramentas para a tomada de decisão visando eliminar potenciais perigos à operação aérea.

Bristot (2012) afirma que a manutenção não planejada, denominada por ele como manutenção corretiva, é aquela realizada após a ocorrência do evento indesejado

(problema). Tal tipo de manutenção, por via de regra, possui um custo associado elevado em comparação ao preditivo devido à urgência de sua execução além de poder necessitar de uma maior demanda de homem-hora para execução do serviço. Soma-se a isso a indisponibilidade do equipamento sem prévio planejamento comprometendo toda a operação logística de manutenção e suprimento associados ao problema. Tal evento reflete também na possibilidade de comprometimento das missões em que o equipamento estaria engajado.

Há também o que Bristot (2012) classificou como manutenção preventiva, ou seja, as inspeções são realizadas periodicamente para monitorar e prevenir que ocorram falhas. Pode, ainda, ser preditiva quando o monitoramento dos equipamentos tem o fito de tentar determinar baseado em sua condição atual, o seu estado futuro, tentando estimar quando um evento de falha poderá ocorrer.

Além disso, a manutenção de aeronaves é um dos maiores custos operacionais enfrentados pelos operadores aéreos. A manutenção não programada, geralmente resultante de falhas inesperadas do equipamento, pode levar a atrasos e cancelamentos de voos, gerando custos adicionais relativos à realocação de passageiros, engajamento de outro equipamento/equipagens disponíveis, custos com diárias, além de impactar negativamente o cumprimento da missão.

O uso eficaz de indicadores de segurança de voo para monitorar a condição das aeronaves e desempenho dos pilotos pode ajudar a otimizar os planos de manutenção, seja pela manutenção da disponibilidade média representada pela diagonal de manutenção, seja pelo monitoramento de componentes que apresentem comportamento distinto do preconizado no *Estimated Time Between Failures* (ETBF). Tal monitoramento contribui para a capacidade de planejamento e preparo da organização.

Em suma, os indicadores de segurança de voo são instrumentos indispensáveis para a gestão eficaz da segurança na aviação. Eles permitem não apenas a redução de acidentes e incidentes, mas também a diminuição de custos de manutenção não programada, contribuindo assim para a sustentabilidade financeira do operador.

Impactam, ainda, sua disponibilidade e a capacidade de pronta-resposta para atender as mais diversas demandas de missão e desempenham um papel vital na preservação de vidas humanas, preservação de equipamentos e na tomada de decisão de alocação dos recursos disponíveis.

Investir na coleta, análise e ação baseada em indicadores de segurança de voo é fundamental para promover uma cultura de segurança eficiente quanto à alocação dos recursos, eficaz quanto à mitigação dos riscos e efetiva quanto à percepção do usuário dos serviços de manutenção.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O SGSV desponta como importante ferramenta. Indicadores alimentados por reportes dos próprios usuários, nesse caso específico os pilotos, são dados de fundamental importância para a produção de informações precisas acerca de possíveis condições inseguras.

A utilização de um sistema com indicadores confiáveis traz a clareza necessária para a tomada de decisão, reforçando a segurança na operação e corroborando os esforços de preservação dos meios materiais e de vidas humanas, contribuindo diretamente para redução de custos.

Em suma, os indicadores do SGSV apresentam-se como importante ferramenta para o gerenciamento da segurança de voo, principalmente nos aspectos relativos à tomada de decisão. Seus benefícios, entendidos como sua confiabilidade por serem gerados por reportes de pessoas envolvidas diretamente com a atividade, atrelada à sua capacidade de monitoramento de eventuais falhas, impactando diretamente os custos de manutenção e adiantando-se de eventos reativos para preditivos, estendem-se e abarcam não somente a decisão de ações dentro da Organização Militar na execução da missão, mas englobam as decisões de gerenciamento da segurança em níveis superiores dos grandes comandos.

A expansão da utilização desses indicadores confirma sua importância e relevância não somente no nível tático, no qual os operadores identificam e mitigam as condições inseguras, mas também nos níveis operacional e estratégico uma vez que possibilita ao gestor uma visão macro da condução dos riscos e seus impactos diretos à segurança de voo, percebendo tendências e compreendendo as decisões tomadas em níveis inferiores, valorando, assim, como essas afetam as diretrizes dos níveis superiores, causando alinhamento entre a missão e o aprimoramento dos processos.

REFERÊNCIAS

BRISTOT, Vilson Menegon. Estudo para implementação de sistema de gestão de manutenção em indústrias de conformação de revestimentos cerâmicos, 2012.

ICAO. **SAFETY MANAGEMENT MANUAL (SMM) DOC 9859: Icao Annex 19**. [S. l.]: ICAO, 2013.

PARMENTER, David. **Key performance indicators: developing, implementing, and using winning KPIs**. [S. l.]: John Wiley & Sons, 2015.

SIMONS, Robert. **Levers of control: How managers use innovative control systems to drive strategic renewal**. [S. l.]: Harvard Business Press, 1994.

STOLZER, Alan J; HALFORD, Carl D; GOGLIA, John Joseph. **Safety Management Systems in Aviation (Ashgate Studies in Human Factors for Flight Operations)**. [S. l.]: Ashgate Publishing Group, 2008.

VITAGLIANO, Lauren *et al.* **Runway Incursion Mitigation Fiscal Year 2020 Annual Summary Report**. [S. l.], 2021.