UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AEROESPACIAIS

DIOGO PINHEIRO DE ALBUQUERQUE, MAJ QOAV

Implementação do Sistema de Gerenciamento da Segurança de Voo (SGSV): O Aprimoramento da Segurança de Voo, no âmbito do COMPREP.

Rio de Janeiro
2025

UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AEROESPACIAIS

DIOGO PINHEIRO DE ALBUQUERQUE, MAJ QOAV

Implementação do Sistema de Gerenciamento da Segurança de Voo (SGSV): O Aprimoramento da Segurança de Voo, no âmbito do COMPREP.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Aeroespaciais.
Orientador: Prof. Dr. Cel. Paulo Pereira Santos

Rio de Janeiro
2025

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da UNIFA

A345i	Albuquerque, Diogo Pinheiro de Implementação do sistema de gerenciamento da segurança de voo (SGVS): O aprimoramento da segurança de voo, no âmbito do COMPREP. / Diogo Pinheiro de Albuquerque. – Rio de Janeiro: Universidade da Força Aérea, 2025. 198 f.: il., enc. Orientador: Prof. Dr. Cel. Paulo Pereira Santos Dissertação (mestrado) – Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2025. Referências: f. 169-179 1. Segurança de voo. 2. Gestão de riscos. 3. Prevenção de acidentes. I. Título. II. Santos, Paulo Pereira. III. Universidade da Força Aérea. CDU: 351.814.2

DIOGO PINHEIRO DE ALBUQUERQUE

IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DA SEGURANÇA DE VOO (SGSV): O APRIMORAMENTO DA SEGURANÇA DE VOO, NO ÂMBITO DO COMPREP.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Aeroespaciais.

Aprovado por:

Prof. Dr. PAULO PEREIRA SANTOS – UNIFA
Presidente da Banca de Defesa

Documento assinado digitalmente
gov.br GUNTHER RUDZIT
Data: 03/06/2025 09:49:18-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. GUNTHER RUDZIT – UNIFA
Examinador Interno

Documento assinado digitalmente
gov.br MURILLO NAGIB DE OLIVEIRA BOERY
Data: 03/06/2025 11:35:18-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Cel MURILLO NAGIB BOERY – COMPREP
Examinador Externo

Rio de Janeiro
MAIO 2025

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, primeiramente, à memória daqueles que, apesar de não estarem mais presentes fisicamente, deixaram um legado imensurável de amor e ensinamentos. À minha mãe, Cristiane, que sempre será a maior inspiração da minha vida. À minha querida vó Edna, carinhosamente chamada de Coroa, e ao meu avô Rubens, o eterno Bá, por toda a sabedoria e carinho que me transmitiram. Nesse momento estou em pensamento também com meus bisavós, tios e primos que já partiram.

Também dedico este trabalho à minha esposa Vanessa, por seu amor, paciência e apoio incondicional durante cada etapa deste estudo. À minha irmã Gabriela que sempre cuidou da família nos momentos de dor. Por fim, ao Thor, que abriu mão de passeios e brincadeiras para que eu pudesse me dedicar a esse trabalho.

AGRADECIMENTOS

Seguindo uma ordem cronológica da minha carreira na segurança de voo, primeiramente agradeço ao Cel. Almeida, meu primeiro chefe, que me introduziu ao fascinante universo SIPAER. Sob sua orientação, dei meus primeiros passos nessa área tão relevante, sempre incentivado por sua incansável busca pela excelência.

Manifesto igualmente minha gratidão ao Cel. Navarro, que, durante nosso tempo no Comando de Preparo, compartilhou comigo seu vasto conhecimento. Sua liderança e ensinamentos enriqueceram de maneira significativa minha compreensão sobre segurança de voo, tornando-se uma base sólida para a construção desta pesquisa.

Ao Cel. Boery, expresso meu mais sincero reconhecimento por ter sido o grande incentivador para meu ingresso neste mestrado, seu apoio pessoal, profissional e intelectual me proporcionou essa jornada acadêmica. Seu constante encorajamento e suas contribuições foram fundamentais para o sucesso desta jornada.

Não poderia deixar de mencionar o Cel. Geancarlo, ao qual sou grato pelos valiosos ensinamentos sobre liderança e planejamento, que têm sido cruciais para meu aprimoramento profissional. Sua compreensão e apoio incondicional permitiram que eu conciliasse minhas responsabilidades na Base Aérea de Santos com o progresso no mestrado, sempre me motivando a buscar novos patamares de desenvolvimento.

Ao Prof. Dr. Cel. Pereira Santos, meu orientador, esboço meu mais profundo agradecimento pelas ideias brilhantes e pela orientação cuidadosa ao longo deste trabalho. Sua expertise e direcionamento foram essenciais tanto para as pesquisas quanto para a construção das reflexões aqui apresentadas. Estendo meus sinceros agradecimentos aos especialistas que revisaram a análise do questionário, e aos membros da banca examinadora, cujas orientações e ensinamentos foram fundamentais para o aprimoramento deste estudo.

Agradeço à Universidade da Força Aérea, instituição que me forneceu todo o conhecimento e suporte necessários para a realização deste mestrado. Meu reconhecimento ao Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, pelo desenvolvimento de práticas de segurança e por ser uma fonte constante de pesquisas. Estendo ainda minha gratidão ao Sétimo Esquadrão de Transporte Aéreo, Base Aérea de Manaus, Comando de Preparo e Base Aérea de Santos, pela rica base de experiências profissionais e ensinamentos que foram essenciais para minha formação e aperfeiçoamento ao longo da carreira.

EPÍGRAFE

Não sabendo que era impossível, foi lá e fez.
(Jean Cocteau).

A segurança de voo alcançou níveis elevados de desenvolvimento, mas é justamente diante de cenários desafiadores que a busca por melhorias se torna possível.

RESUMO

Este trabalho parte da hipótese de que a implantação do Sistema de Gerenciamento da Segurança de Voo (SGSV) no Comando de Preparo (COMPREP) pode contribuir para a melhoria da segurança de voo na instituição. O cumprimento da missão constitucional da Força Aérea Brasileira (FAB) é viabilizado pelo emprego de seus recursos humanos, aeronaves e meios operativos. Dessa forma, a preservação desses elementos é essencial para a manutenção da capacidade de combate e do emprego do poder aeroespacial. Os riscos associados à atividade aérea podem ser classificados em fatores materiais, humanos e operacionais. Os fatores materiais incluem falhas mecânicas e erros no projeto ou fabricação das aeronaves. Os fatores humanos abrangem aspectos como fadiga, estresse e comunicação ineficiente entre a tripulação. Já os fatores operacionais estão relacionados ao desempenho técnico dos pilotos e à manutenção das aeronaves. A gestão adequada desses riscos é indispensável para assegurar a segurança das operações aéreas. O SGSV é definido como um sistema estruturado que visa identificar, avaliar e mitigar riscos operacionais, promovendo uma cultura de segurança em toda a organização. Seus quatro componentes principais são: Política e Objetivos de Segurança, Gerenciamento de Riscos, Garantia da Segurança e Promoção da Segurança. O presente trabalho tem por objetivo inserir o COMPREP e suas unidades subordinadas nessa nova metodologia de gestão, propondo a atualização de procedimentos e a criação de regulamentação específica como base para o aprimoramento da condução segura da atividade aérea. A escolha do COMPREP como precursor na aviação militar deve-se ao fato de ser o Grande Comando responsável pela doutrina e pelo preparo da maioria dos meios operacionais da FAB. Para alcançar os objetivos propostos, foram realizadas pesquisas bibliográfica e documental, análise comparativa de ferramentas gerenciais e aplicação de questionário estruturado a elementos SIPAER. Os resultados demonstraram ampla aderência do SGSV à realidade do COMPREP e apontaram a necessidade de capacitação contínua, adaptação normativa e implementação gradual. Com base nesses achados, propõe-se uma implantação escalonada, estruturada em fases, e validada por especialistas da área. Conclui-se que o SGSV é aplicável à aviação militar e pode fortalecer a cultura de segurança no COMPREP, promovendo padronização, mitigação de riscos e aperfeiçoamento da gestão operacional.

Palavras-chave: Segurança de voo; Gestão de Riscos; Prevenção de Acidentes; SGSV.

ABSTRACT

This study is based on the hypothesis that the implementation of the Flight Safety Management System (SGSV) in the Training Command (COMPREP) can contribute to improving flight safety within the institution. The fulfillment of the constitutional mission of the Brazilian Air Force (FAB) depends on the effective use of its personnel, aircraft, and operational resources. Therefore, preserving these assets is fundamental to maintaining combat readiness and the application of aerospace power. Risks associated with aviation activities can be classified into material, human, and operational factors. Material factors include mechanical failures and design or manufacturing errors. Human factors involve issues such as fatigue, stress, and inefficient crew communication. Operational factors relate to pilot performance and aircraft maintenance. Proper management of these risks is essential to ensure the safety of air operations. The SGSV is defined as a structured system aimed at identifying, assessing, and mitigating operational risks while promoting a safety culture throughout the organization. Its four main components are: Safety Policy and Objectives, Risk Management, Safety Assurance, and Safety Promotion. This research aims to integrate COMPREP and its subordinate units into this new safety management methodology by proposing updated procedures and the creation of specific regulations to improve the safe conduct of aerial activities. COMPREP was chosen as the precursor in military aviation because it is the Major Command responsible for the doctrine and training of most of the FAB's operational assets. To achieve the proposed objectives, bibliographic and documentary research were conducted, along with a comparative analysis of management tools and the application of a structured questionnaire to SIPAER personnel. The results showed a strong alignment between the SGSV and COMPREP's operational reality and highlighted the need for continuous training, regulatory adaptation, and phased implementation. Based on these findings, a structured, phased implementation plan validated by flight safety specialists is proposed. It is concluded that the SGSV is applicable to military aviation and can strengthen the safety culture within COMPREP by promoting standardization, risk mitigation, and improvements in operational management.

Keywords: Operational Safety; Risk Management; Accident Prevention; SMS.

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Processo Europeu de Gestão de Risco. 57
Figura 2 - Ligação Sistêmica do SIPAER na FAB. 72
Figura 3 - Metodologia 5S. 76
Figura 4 - SGSV em Fluxograma. 78
Figura 5 - SWOT. 79

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Gráfico de Ocorrências por Classificação de 2014 até 2024.. 35
Gráfico 2 - Fatores contribuintes mais relevantes de 2014 até 2024. 35
Gráfico 3 - Ocorrências na FAB e no COMPREP de 2007 até 2024 36
Gráfico 4 - Horas de voo na FAB e no COMPREP de 2007 até 2024. 37
Gráfico 5 - Fatores contribuintes mais relevantes no COMPREP de 2007 até 2024. 38
Gráfico 6 - Resultado da questão 01 93
Gráfico 7 - Resultado da questão 02 94
Gráfico 8 - Resultado da questão 03 95
Gráfico 9 - Resultado da questão 04 96
Gráfico 10 - Resultado da questão 05 97
Gráfico 11 - Resultado da questão 06 98
Gráfico 12 - Resultado da questão 07 99
Gráfico 13 - Resultado da questão 08 100
Gráfico 14 - Resultado da questão 09 101
Gráfico 15 - Resultado da questão 10 103
Gráfico 16 - Resultado da questão 11 104

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Análise X Oportunidade de intervenção 129

LISTAS DE SIGLAS E ABREVEATURAS

5S - *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu* e *Shitsuke*
AFA - Academia da Força Aérea
ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil
APR - Análise Preliminar de Risco
ASEGVOO - Assessoria de Segurança de Voo
ASMS *Air Safety Management System*
ASOCEA - Assessoria de Segurança do Controle do Espaço Aéreo
BABE - Base Aérea de Belém
BACO - Base Aérea de Canoas
BAMN - Base Aérea de Manaus
BAPV - Base Aérea de Porto Velho
CAF - *Canadian Armed Forces*
CASA - *Civil Aviation Safety Authority*
CBA - Código Brasileiro de Aeronáutica
CENIPA - Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CINDACTA - Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo
COMAR - Comando Aéreo Regional
COMDABRA - Comando de Defesa Aeroespacial Brasileiro
COMPREP - Comando de Preparo
CRM - *Crew* Resource Management
CSV - Comissão de Segurança de Voo
DAFI - *Department of the Air Force Instruction*
DA FAIR II – *Defence Aviation Flowchart Analysis of Investigation Results II*
DASA - *Defence Aviation Safety Authority*
DECEA - Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DCA - Diretriz do Comando da Aeronáutica
DSM - Destacamento de Suprimento e Manutenção
DTCEA - Destacamento de Controle do Espaço Aéreo
EASA - *European Union Aviation Safety Agency*
EMAER - Estado-Maior da Aeronáutica
EMBRAER - Empresa Brasileira de Aeronáutica
ETA - Esquadrão de Transporte Aéreo
FAA - *Federal Aviation Administration*
FAB - Força Aérea Brasileira
FM - *Försvarsmakten* (Forças Armadas da Suécia)
FMV - *Försvarets materielverk* (Administração de Materiais de Defesa da Suécia)
FMEA - *Failure Mode and Effect Analysis*
FOQA - *Flight Operational Quality Assurance*
GABAER - Gabinete do Comandante da Aeronáutica
GAV - Grupo de Aviação
GLOG - Grupo Logístico
GT - Grupo de Transporte
ICAO - *International Civil Aviation Organization*
III FAE - Terceira Força Aérea
JSV - Jornada de Segurança de Voo
LOFT - *Line Oriented Flight Training*
MCA - Manual do Comando da Aeronáutica

NOPREP - Norma do Comando de Preparo
NSCA - Norma do Sistema do Comando da Aeronáutica
NTSB - *National Transportation Safety Board*
OAC - Organizações de Alta Confiabilidade
OE - Objetivo Específico
OM - Organização Militar
OSV - Oficial de Segurança de Voo
OTAN - Organização do Tratado do Atlântico Norte
PBC - Planejamento Baseado em Capacidades
PEAA - Plano de Emergência Aeronáutica em Aeródromo
PGRF - Plano de Gerenciamento do Risco de Fauna
PNAC - Política Nacional de Aviação Civil
PPAA - Programas de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
PSO-BR - Programa Brasileiro para Segurança da Aviação Civil
PSOE-ANAC - Programa de Segurança Específico da ANAC
PSOE-COMAER - Programa de Segurança Específico do Comando da Aeronáutica
RAA - Relatório Anual de Atividades
RAF - *Royal Air Force*
RBAC - Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
RELPREV - Relato de Prevenção
RICA - Regimento Interno do Comando da Aeronáutica
ROCA - Regulamento de Organização do Comando da Aeronáutica
RPG - *Role Playing Game*
SERF - Seção de Elaboração de Relatórios Finais
SERIPA - Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIGAER Sistema de Informações Gerenciais de Apoio à Decisão da Aeronáutica
SILOMS - Sistema Integrado de Logística de Materiais e Serviços
SIPAA - Seção de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER - Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SGSV - Sistema de Gerenciamento da Segurança de Voo
SGSO - Sistema de Gerenciamento da Segurança
SSP - *State Safety Program*
SMS - *Safety Management System*
SWOT- *Strengths*, *Weaknesses*, *Opportunities* e *Threats*
TJDFT - Tribunal de Justiça do Distrito Federal e dos Territórios
USAF - *United States Air Force*
VSV - Vistoria de Segurança de Voo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 15
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 15
1.2 OBJETIVOS 17
1.2.1 Objetivo Geral 17
1.2.2 Objetivos Específicos (OE) 17
2 CONTEXTUALIZAÇÃO 17
2.1 A AVIAÇÃO 17
2.2 RELEVÂNCIA DA AVIAÇÃO MILITAR 18
2.3 PODER AEROESPACIAL 21
2.4 COMANDO DE PREPARO (COMPREP) 22
2.5 EVOLUÇÃO DA SEGURANÇA DE VOO 24
2.5.1 *International Civil Aviation Organization* (ICAO) 24
2.5.2 Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) 24
2.5.3 Avanços da Segurança de Voo 25
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 26
3.1 RISCOS 26
3.1.1 Fator Material 27
3.1.2 Fator Humano 28
3.1.3 Fator Operacional 29
3.1.4 Outros Riscos 29
3.1.5 Consequências dos Riscos 31
3.2 ORGANIZAÇÕES DE ALTA CONFIABILIDADE 32
3.3 PANORAMA DAS OCORRÊNCIAS 35
3.3.1 Panorama das Ocorrências na Aviação Civil Brasileira 35
3.3.2 Panorama das Ocorrências na Força Aérea Brasileira 36
4 SISTEMA DE GERENCIAMENTO DA SEGURANÇA DE VOO (SGSV) 41
4.1 PRIMEIRO COMPONENTE DO SGSV - POLÍTICAS E OBJETIVOS DE SEGURANÇA 43
4.2 SEGUNDO COMPONENTE DO SGSV - GERENCIAMENTO DE RISCOS 45
4.3 TERCEIRO COMPONENTE DO SGSV - GARANTIA DA SEGURANÇA 48
4.4 QUARTO COMPONENTE DO SGSV - PROMOÇÃO DA SEGURANÇA 50
4.5 COMO OS COMPONENTES DO SGSV PODEM MITIGAR RISCOS NO COMPREP 52
4.6 APLICAÇÃO DO SGSV EM OUTROS PAÍSES 53
4.6.1 SGSV na *Federal Aviation Administration* (FAA) - Estados Unidos 53

4.6.2 SGSV na *United States Air Force* (USAF) - Estados Unidos 54
4.6.3 SGSV na *European Union Aviation Safety Agency* (EASA) - Europa 56
4.6.4 SGSV na *Civil and Defense Aviation Safety Authority* (CASA e DASA) - Austrália 58
4.6.5 SGSV na *Royal Air Force* (RAF) - Reino Unido 61
4.6.6 SGSV na *Canadian Armed Force* (CAF) - Canada 63
4.6.7 SGSV na *Försvarsmakten* (FM) - Suécia 65
4.6.8 SGSV nos Países da América do Sul 67
4.6.9 Conclusões sobre as implantações do SGSV em outros países 68
4.7 NORMAS E LEGISLAÇÕES ORIENTADORAS PARA A IMPLANTAÇÃO DO SGSV 71
4.8 FERRAMENTAS DE GESTÃO ADAPTÁVEIS AO SGSV 74
4.8.1 Ferramenta 5S adaptada ao SGSV 75
4.8.2 Fluxo de Processo adaptado ao SGSV 77
4.8.3 Análise SWOT adaptada ao SGSV 79
5 QUESTIONÁRIO 81
5.1 PÚBLICO ALVO 84
5.2 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO 85
5.3 ÉTICA 88
5.4 TESTE PILOTO 89
5.5 ANÁLISE DAS RESPOSTAS 92
5.5.1 Questões de Múltipla Escolha 92
5.5.2 Conclusões sobre Questões de Múltipla Escolha 105
5.5.3 Correlacionando Questões 106
5.5.4 Conclusões sobre Correlações 122
5.5.5 Questões Dissertativas 123
5.5.6 Conclusão Geral da Análise do Questionário 128
5.5.7 Análise X Oportunidade de Intervenção 129
6 DESENVOLVIMENTO DOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS 131
6.1 OE 1 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA PARA O DESENVOLVIMENTO DO SGSV 131
6.2 OE 2 - LEGISLAÇÕES RELACIONADAS AO DESENVOLVIMENTO DO SGSV 133
6.3 OE 3 - BOAS PRÁTICAS ADOTADAS PELAS INSTITUIÇÕES 136
6.3.1 Experiência da FAA 136
6.3.2 Experiência da USAF 137
6.3.3 Experiência da EASA 138

6.3.4 Experiência da CASA e DASA 138
6.3.5 Experiência da RAF 139
6.3.6 Experiência da CAF 140
6.3.7 Experiência da FM 140
6.3.8 Experiência dos Países da América do Sul 141
6.3.9 Experiência da ANAC 141
6.4 OE 4 - ORIENTAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DA NOPREP SOBRE O SGSV 142
7 METODOLOGIA 144
7.1 PESQUISA DE NATUREZA APLICADA 146
7.2 PESQUISA EXPLORATÓRIA 147
7.3 ABORDAGEM QUALITATIVA 148
7.4 ABORDAGEM QUANTITATIVA 150
7.5 JUSTIFICATIVA PARA ESCOLHA DA METODOLOGIA 152
7.6 FONTES DE PESQUISA 152
7.7 PROCESSO DE BUSCA, ORGANIZAÇÃO, LEITURA E FICHAMENTO 153
7.8 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA 155
7.9 PESQUISA DOCUMENTAL 156
7.10 ANÁLISE DOS DADOS BIBLIOGRÁFICOS E DOCUMENTAIS 158
7.10.1 Política de Segurança e Cultura Organizacional 159
7.10.2 Gestão de Riscos e Fatores Contribuintes em Ocorrências 159
7.10.3 Garantia da Segurança e Monitoramento de Indicadores 160
7.10.4 Promoção da Segurança e Implementação de Boas Práticas 161
7.11 VALIDAÇÃO E LIMITAÇÕES DA PESQUISA 161
7.11.1 Validação Bibliográfica e Documental 161
7.11.2 Validação da Análise das Respostas do Questionário 162
8 CONCLUSÕES 163
REFERÊNCIAS 169
ANEXO A – CHECKLIST METODOLÓGICO 180
ANEXO B – QUESTIONÁRIO 182
ANEXO C – GRÁFICOS DO TESTE PILOTO 185
ANEXO D –OPINIÕES DOS ESPECIALISTAS 189
ANEXO E –ESPECIALISTAS 190

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A segurança de voo é um tema central no contexto da aviação, tanto civil quanto militar, envolvendo um conjunto interdisciplinar de conceitos e práticas que buscam mitigar riscos e preservar vidas, bens e recursos estratégicos. No ambiente militar, a gestão da segurança assume contornos ainda mais críticos, considerando os elevados níveis de complexidade das operações e as implicações diretas para a capacidade de defesa nacional.

O *Safety Management System* (SMS) é um modelo estruturado de gerenciamento da segurança de voo adotado mundialmente pela aviação civil, conforme estabelecido pela *International Civil Aviation Organization* (ICAO). Esse sistema visa garantir a identificação, análise, mitigação e monitoramento de riscos, promovendo a segurança nas operações aéreas.

Em países de língua espanhola, o SMS foi traduzido como *Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional* (SGSO), mantendo os mesmos princípios e estrutura. Por similaridade, a aviação civil brasileira também adotou o termo SGSO, seguindo as diretrizes da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) para regulamentação e implementação do sistema no setor.

Na aviação militar, a nomenclatura diverge da utilizada na aviação civil, refletindo as particularidades das operações de defesa. No Brasil, o Sistema de Gerenciamento da Segurança de Voo é denominado SGSV, sendo regulamentado pelo Comando da Aeronáutica (COMAER) e coordenado pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA).

Esse modelo segue os princípios do SMS, mas será adaptado para a realidade das operações militares, que envolvem missões táticas, operações de combate e cenários de alto risco. Outras forças aéreas ao redor do mundo utilizam denominações distintas para o gerenciamento da segurança de voo na aviação militar. Em alguns países de língua inglesa o sistema é conhecido como ASMS - *Air Safety Management System*, mantendo a base do SMS, mas incorporando exigências específicas das forças armadas.

Independentemente da nomenclatura adotada (SMS, SGSO, ASMS e SGSV), esses sistemas compartilham os mesmos princípios fundamentais de prevenção de acidentes, monitoramento contínuo e promoção da cultura de segurança, assegurando a proteção dos profissionais e a eficiência das operações aéreas.

O Comando de Preparo (COMPREP), foi escolhido como objeto de estudo para implantação do SGSV por sua posição estratégica dentro da Força Aérea Brasileira (FAB),

sendo o responsável pelo preparo operacional e pela condução das doutrinas que orientam a aviação militar.

Assim, este trabalho busca compreender como o SGSV, amplamente adotado no cenário internacional, pode ser adaptado para atender às especificidades do ambiente militar brasileiro, contribuindo para a mitigação de riscos e para a consolidação de uma cultura de segurança. Para tanto, utilizou-se uma abordagem metodológica composta por pesquisa exploratória, quanti-quali, bibliográfica e documental. Esses métodos permitiram contextualizar os desafios enfrentados pela FAB: propor soluções práticas, baseadas em evidências e fundamentadas em teorias robustas.

O estudo apresenta uma trajetória que parte da análise dos riscos associados à atividade aérea, passa pela evolução histórica e conceitual da segurança de voo e culmina em uma proposta estruturada para a implantação do SGSV no COMPREP. Ao longo dessa jornada, o trabalho busca construir uma ponte entre teoria e prática, demonstrando como os princípios do SGSV podem ser incorporados à realidade operacional da aviação militar brasileira.

A implantação do SGSV pode contribuir com o aprimoramento da segurança de voo no âmbito do COMPREP?

Este trabalho parte da hipótese de que a implantação do SGSV no COMPREP pode contribuir para a melhoria da segurança de voo na instituição. Em suas conclusões, o trabalho aponta para a necessidade de um comprometimento institucional contínuo com a segurança de voo, destacando o papel do COMPREP como precursor na adoção de metodologias avançadas de gestão de segurança.

A fim de investigar a hipótese proposta, a metodologia adotada neste estudo foi cuidadosamente estruturada para garantir abrangência e rigor analítico. O trabalho desenvolve-se a partir de uma pesquisa de natureza aplicada, com abordagem quanti-quali e caráter exploratório, permitindo a articulação entre evidências empíricas e fundamentos teóricos.

Foram utilizados como instrumentos principais a pesquisa bibliográfica, a análise documental e a aplicação de questionário estruturado. As fontes consultadas incluíram legislações nacionais e internacionais, relatórios de ocorrências aeronáuticas, diretrizes institucionais, estudos acadêmicos e manuais técnicos, assegurando solidez e atualidade às análises.

A abordagem qualitativa permitiu a interpretação dos dados à luz das especificidades organizacionais e culturais do COMPREP, enquanto a abordagem quantitativa contribuiu para mensurar percepções e identificar padrões relevantes.

O presente estudo espera contribuir para o aprimoramento da segurança de voo na FAB, e para o desenvolvimento de novos referenciais teóricos e práticos no campo da aviação militar.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Aprimorar a gestão da segurança de voo no COMPREP, adaptando a metodologia do SGSV para a aviação militar.

1.2.2 Objetivos Específicos (OE)

Para alcançar o objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

OE1: Analisar a fundamentação teórica que sustente o desenvolvimento do SGSV no âmbito do COMPREP;

OE2: Identificar as legislações nacionais e internacionais, relacionadas ao desenvolvimento do SGSV;

OE3: Realizar um levantamento das práticas adotadas por outras instituições; e

OE4: Elaborar orientações que possam embasar uma Norma do Comando de Preparo (NOPREP) sobre o SGSV.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1 A AVIAÇÃO

A aviação destaca-se entre os modais de transporte devido à sua velocidade, conectividade global e contribuição para o desenvolvimento econômico, fomentando o comércio de mercadorias e atraindo um número crescente de passageiros.

De acordo com evidências históricas, “o surgimento de novos meios de transporte, como a aviação comercial, mais rápidos e seguros, foi determinante no crescimento do turismo” (OMT, 2001, p. 105).

Rafael (2017) enfatiza que a aviação contribuiu substancialmente para o desenvolvimento socioeconômico da Região Norte do Brasil, ao facilitar o acesso a áreas remotas e promover a integração dessas regiões com o restante do país. Essa conectividade

possibilitou um melhor acesso a serviços essenciais, como saúde e educação, além de impulsionar o comércio local e a movimentação de turistas.

Alvim (2022) ressalta o papel da aviação na integração do interior do Brasil, conectando cidades menores e áreas rurais aos grandes centros urbanos. Esse aumento na conectividade contribui para a redução das desigualdades regionais e melhora a qualidade de vida das populações locais, promovendo a inclusão social e o desenvolvimento econômico sustentável.

Santos e Vieiralves (2015) também destacam que as missões do Correio Aéreo Nacional (CAN) alteraram significativamente a realidade geopolítica do país. A geopolítica, definida como o estudo da relação entre o espaço geográfico e o Estado, busca explicar a ocupação do território a partir das necessidades estratégicas do Estado, sejam estas de natureza econômica, política, militar, demográfica ou geográfica.

As viagens aéreas encurtaram significativamente as distâncias, favorecendo a integração e a mobilidade em nível global, o que, por outros meios de transporte, levaria dias para ser realizado. Portanto, torna-se evidente a importância da aviação para o desenvolvimento da sociedade.

No contexto da aviação militar, sua relevância se mantém inquestionável, pois abrange diversas atividades relacionadas à defesa nacional, dissuasão, suporte, vigilância e ações humanitárias.

2.2 RELEVÂNCIA DA AVIAÇÃO MILITAR

A defesa nacional refere-se à soberania e à integridade territorial de um país, envolvendo a proteção contra ameaças externas, por meio de uma série de medidas políticas e militares destinadas a prevenir e, quando necessário, responder a agressões, garantindo a estabilidade e a segurança do Estado.

Fravel (2019) discute como a estratégia de defesa de um país é moldada pelas mudanças no ambiente internacional e pelas necessidades internas de segurança. O autor argumenta que a adaptação contínua das políticas de defesa é essencial para enfrentar ameaças emergentes e assegurar a segurança nacional.

Assim, a defesa de uma nação pode ser compreendida como o conjunto de ações adotadas por um Estado para proteger suas riquezas, população e interesses contra ameaças externas, incluindo a preparação militar, a diplomacia, a inteligência e a evolução contínua das políticas de dissuasão.

Quackenbush (2010) define a dissuasão como a capacidade de um Estado em defender-se de forma eficaz, desestimulando potenciais agressores de iniciarem conflitos. A presença de forças bem preparadas e equipadas atua como um pilar político, uma vez que adversários reconhecem os altos custos e riscos associados a qualquer tentativa de agressão. O autor detalha ainda que a dissuasão eficaz depende de uma combinação de capacidades militares tangíveis e da percepção de prontidão operacional.

Nesse contexto, é possível distinguir dois principais tipos de dissuasão: por negação e por punição. A dissuasão por negação busca impedir que um possível agressor alcance seus objetivos estratégicos, por meio da adoção de medidas que tornem sua ação ineficaz ou excessivamente difícil de ser concretizada. Já a dissuasão por punição baseia-se na ameaça de retaliação severa, tornando o custo da agressão inaceitável para o adversário, ainda que ele tenha sucesso inicial.

Siqueira (2009) afirma que a estratégia de coerção por "Negação" opera, em tese, pelo uso dos meios militares para prevenir que o oponente racional obtenha seus objetivos políticos e suas metas de aquisição (ou expansão) territoriais.

No caso brasileiro, observa-se uma predominância da dissuasão por negação, uma vez que a estratégia de defesa nacional está centrada na capacidade de dificultar qualquer tentativa de agressão ao território por meio do controle do espaço aéreo, da vigilância das fronteiras, da proteção das estruturas críticas e da presença estratégica nas regiões mais sensíveis, como a Amazônia e o Atlântico Sul. Essa abordagem está alinhada à natureza defensiva da política externa brasileira, que privilegia a prevenção de conflitos e a preservação da soberania por meio de meios dissuasórios essencialmente defensivos.

No contexto do emprego de meios aéreos, Cuoco (2010) ressalta que a presença de uma Força Aérea bem equipada e treinada transmite uma mensagem clara de poder e prontidão, desencorajando ações hostis. A dissuasão é eficaz quando a ameaça de retaliação é percebida como crível e capaz de infligir danos significativos ao agressor. A aviação militar, com sua capacidade de projeção de poder e resposta rápida, é um componente essencial, pois, além de infligir danos, atua diretamente no suporte.

O suporte fornecido pela aviação militar abrange atividades como transporte de tropas e equipamentos, missões de resgate e evacuações médicas. A logística aérea garante que forças terrestres e navais recebam os recursos necessários de forma oportuna. Nesse contexto, as operações conjuntas promovem a integração entre as Forças Armadas sob um comando unificado garantindo maior eficácia nas ações militares.

No Brasil, esse modelo de operação é incentivado pela Estratégia Nacional de Defesa e pela doutrina do Ministério da Defesa, sendo considerado elemento central para a projeção de poder e defesa. Conforme o manual de doutrina de operações conjuntas MD30-M-01 de 2020, as Operações Conjuntas caracterizam-se pelo emprego coordenado de elementos de mais de uma força singular, com propósitos interdependentes ou complementares, voltados a um objetivo ou propósito comum, mediante a constituição de um Comando Operacional Conjunto.

Sevigny e Sternberg (2022), do Exército dos Estados Unidos, enfatizam que a coordenação e o planejamento detalhado são cruciais para assegurar que os recursos aéreos sejam utilizados de maneira eficiente, minimizando riscos operacionais nas missões de suporte.

Uma das formas de mitigar riscos em áreas hostis é por meio da vigilância, que proporciona monitoramento e coleta de informações em tempo real sobre atividades inimigas e movimentos de tropas. Esse conceito envolve o emprego de aeronaves tripuladas e não tripuladas (drones) equipadas com sensores, radares, câmeras de alta resolução e sistemas de imagem térmica.

Blom (2010) destaca como o desenvolvimento de drones tem transformado a vigilância aérea, oferecendo capacidades avançadas de monitoramento persistente e permitindo operações de longa duração com menor risco operacional para o pessoal.

Os mesmos equipamentos e técnicas utilizados na vigilância são amplamente empregados pela Força Aérea Brasileira em missões humanitárias, auxiliando na localização de pessoas em situação de perigo.

Ações humanitárias são intervenções destinadas a aliviar o sofrimento humano, preservar a dignidade e salvar vidas em situações de emergência, sejam elas desastres naturais, conflitos armados ou outras crises. Essas ações incluem a distribuição de ajuda emergencial, como alimentos, água potável, abrigo e cuidados médicos, além da coordenação de esforços para garantir a proteção e o apoio contínuo às populações afetadas.

Barreto (2010) ressalta que as ações humanitárias são guiadas pelos princípios de imparcialidade, neutralidade, independência e humanidade, assegurando que a assistência seja oferecida de forma equitativa, com base nas necessidades das pessoas, sem discriminação.

Assim, a aviação militar contribui para a defesa nacional, a dissuasão, o suporte, a vigilância e as ações humanitárias, viabilizando a projeção do poder aeroespacial.

2.3 PODER AEROESPACIAL

O Poder Aeroespacial refere-se à capacidade de um país em utilizar a terceira dimensão (aéreo e espacial) para alcançar objetivos, sendo essencial na projeção de força, defesa e segurança nacional. Segundo Almeida, A (2006), o poder aeroespacial inclui a aviação civil, a infraestrutura aeroespacial, o complexo científico-tecnológico, a Força Aérea Brasileira (FAB), o programa espacial e a indústria aeroespacial, funcionando como uma equipe que trabalha em conjunto para garantir a soberania e a capacidade de resposta rápida a ameaças e crises.

A aplicação do poder aeroespacial envolve uma série de atividades práticas que asseguram a eficácia das operações, como a manutenção e modernização das aeronaves, elementos indispensáveis para garantir a prontidão operacional. Além disso, destaca-se o treinamento intensivo das tripulações, que inclui simulações de combate e exercícios de sobrevivência, preparando os militares para situações reais de conflito.

Pedroso e Santos (2017) destacam que o desenvolvimento adequado de competências profissionais, quando alinhado às novas demandas operacionais da Força Aérea Brasileira (FAB), impulsionadas pelas constantes atualizações nos objetivos estratégicos, viabiliza as ações da Força Aérea. Essa adequação às necessidades contemporâneas permite à FAB projetar o poder militar do Estado Brasileiro de maneira mais eficaz.

Complementarmente, os autores enfatizam que a coordenação entre as diferentes unidades da FAB, aliada à utilização de tecnologias avançadas, como sistemas de radar e comunicação, potencializa a eficiência das operações e a capacidade de resposta a ameaças emergentes.

Jasper (2023) reforça essa visão ao analisar o exemplo brasileiro de 2008, que buscava modernizar a estrutura das Forças Armadas, com foco em três pilares fundamentais: reorganização estrutural, fortalecimento da indústria de defesa e implementação de políticas voltadas para o pessoal militar.

Ele observa que a integração de sistemas de vigilância e comunicação, liderados pelo Comando de Defesa Aeroespacial Brasileiro (COMDABRA), foi uma das iniciativas-chave dessa modernização, sendo determinante para o controle efetivo do espaço aéreo e o fortalecimento da defesa nacional.

A aplicação do poder aeroespacial, como destacado por Chun (2010), exemplifica a relevância dessa integração ao combinar capacidades aéreas e espaciais de forma integrada e indivisível. Essa abordagem maximizaria a eficácia das operações, seja para responder a ameaças, seja para explorar oportunidades estratégicas. Chun (2010) acrescenta que o poder

aeroespacial é um elemento essencial na defesa moderna, pois promove a superioridade operacional e assegura a segurança nacional por meio da convergência entre capacidades tecnológicas e operacionais.

Almeida, A (2006) reforça que a colaboração internacional, como a participação do Brasil em programas espaciais conjuntos e em exercícios militares multinacionais, amplia a capacidade do país de utilizar o poder aeroespacial de forma integrada e eficaz. A evolução contínua das políticas de defesa e a adaptação às novas tecnologias visam manter a superioridade aeroespacial e garantir a segurança nacional.

Moulin, apud Douhet (2017), rememora que o poder aeroespacial pode ser entendido como uma extensão dos postulados da teoria apresentada pelo general italiano Giulio Douhet. Para o referido teórico, o domínio do ar configurava-se como determinante para a vitória na guerra. “Dominar o ar significa estar em condições de impedir o voo do inimigo ao mesmo tempo em que garantimos esta faculdade para nós mesmos” (Douhet, 1988, p. 48).

Nesse contexto, destaca-se a missão síntese da Força Aérea Brasileira: “manter a soberania do espaço aéreo e integrar o território nacional, com vistas à defesa da pátria” (Brasil, 2018b, p. 20).

Para cumprir sua missão, a FAB conta com inúmeras Unidades e Grandes Comandos responsáveis por atuar em diversas áreas, como gestão, recrutamento, ensino, saúde e preparo. Neste último, destaca-se o COMPREP, cuja atribuição é “preparar os Meios Aeroespaciais e de Força Aérea sob sua responsabilidade” (Brasil, 2023a, p. 18).

2.4 COMANDO DE PREPARO (COMPREP)

O Comando de Preparo possui um efetivo de 22.841 militares na ativa, conforme levantamento realizado no Sistema de Informações Gerenciais de Apoio à Decisão da Aeronáutica (SIGAER), o que representa 35% do efetivo da FAB. De acordo com o Sistema Integrado de Logística de Materiais e Serviços (SILOMS), o COMPREP detém aproximadamente 50% dos vetores. Dada essa representatividade dentro da FAB, é interessante que o COMPREP continue evoluindo, aprimorando sistemas e métodos que favoreçam a segurança das operações.

Ao COMPREP compete “desenvolver doutrina e competências dos meios aeroespaciais sob sua responsabilidade”, além de realizar a “governança e gestão dos projetos do quartel-general e das organizações subordinadas” (Brasil, 2023b, p. 08).

O Manual do Comando da Aeronáutica (MCA) 10-4 (2001) apresenta definições que auxiliam na compreensão do papel do COMPREP no “preparo e doutrina das tripulações”, distinguindo esses conceitos de “formação”.

A formação refere-se ao processo educacional e de treinamento inicial destinado a qualificar e habilitar militares e civis para o exercício de cargos e funções no âmbito do Comando da Aeronáutica. Essa etapa do ensino abrange o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos específicos necessários para as funções iniciais em diversos quadros, especialidades e categorias funcionais. A formação prepara os indivíduos, em cada nível educacional, para iniciarem suas carreiras com competência.

Por outro lado, o preparo é uma extensão da formação, com foco no desenvolvimento de aptidões individuais mais avançadas, por meio de instrução nos campos militar, técnico especializado e científico. O preparo abrange atividades aeroespaciais específicas, buscando aprimorar habilidades e competências necessárias para enfrentar desafios operacionais e técnicos no contexto aeroespacial. Em síntese, enquanto a formação concentra-se na qualificação inicial, o preparo enfatiza o desenvolvimento contínuo e especializado das aptidões dos indivíduos.

A doutrina, conforme o MCA 10-4 (2001), é um conjunto de princípios e normas que orientam a ação e o emprego do poder aeroespacial da nação, tanto em tempos de paz quanto em períodos de conflito. Essa responsabilidade inclui a elaboração e atualização de normas e procedimentos baseados na experiência e prática, com o objetivo de guiar a conduta operacional e estratégica.

Portanto, ao focar no desenvolvimento da doutrina e do preparo, o COMPREP assegura que os meios estejam continuamente aprimorados e aptos a enfrentar os desafios modernos, enquanto a formação inicial, realizada nas escolas de formação, fornece a base necessária para o início dessas carreiras.

Até aqui, destacou-se a relevância da aviação civil e militar para a sociedade, o papel estratégico da Força Aérea no contexto nacional e, sobretudo, a importância do Comando de Preparo em manter tripulações devidamente treinadas e vetores disponíveis para as diversas atividades demandadas pela nação.

Assim, o COMPREP se apresenta como um pilar na manutenção da prontidão operacional e no desenvolvimento contínuo das capacidades aeroespaciais do Brasil, garantindo que os meios e as tripulações estejam preparados para os desafios técnicos e estratégicos.

Contudo, a eficácia dessas operações também depende de um sistema robusto de segurança de voo, que permeia todas as atividades do Comando e assegura a execução das

missões com o menor risco possível. Nesse sentido, a evolução da segurança de voo, tanto no contexto nacional quanto internacional, torna-se um elemento indispensável para sustentar as operações da Força Aérea e será explorada no capítulo seguinte.

2.5 EVOLUÇÃO DA SEGURANÇA DE VOO

2.5.1 *International Civil Aviation Organization* (ICAO)

A ICAO é uma agência das Nações Unidas criada como resultado da Convenção de Chicago de 1944, que reuniu representantes de 52 nações para estabelecer as bases de uma organização internacional dedicada ao desenvolvimento da aviação civil de forma segura e ordenada. Personalidades como Edward Warner, primeiro presidente do Conselho da ICAO, desempenharam papéis cruciais na formação da organização.

A principal justificativa para a criação da ICAO foi a necessidade de normas padronizadas para garantir a segurança e a eficiência do transporte aéreo internacional. Desde sua fundação, a ICAO tem exercido um papel na resposta a desafios emergentes e na segurança de voo.

Segundo a ICAO (2024), a organização conta, atualmente, com 193 Estados Membros e tem como missão "servir como fórum global de Estados para a aviação civil internacional, desenvolvendo políticas e normas, realizando auditorias de conformidade, conduzindo estudos e análises, prestando assistência e promovendo o desenvolvimento da capacidade de aviação por meio de diversas atividades e da cooperação entre seus Estados Membros e partes interessadas.

2.5.2 Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA)

Dentro do Brasil, a criação do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) foi impulsionada pela crescente necessidade de um órgão dedicado exclusivamente à segurança de voo e à investigação de acidentes aeronáuticos. Fundado em 1971, o CENIPA inspirou-se em modelos de instituições internacionais similares, adotando as melhores práticas e metodologias voltadas para a investigação e prevenção de acidentes.

O Centro tem se destacado na promoção de uma cultura de segurança, por meio de campanhas educativas e iniciativas de treinamento que têm contribuído de forma significativa para a redução de acidentes no setor aéreo brasileiro.

2.5.3 Avanços da Segurança de Voo

Com o passar dos anos, ocorreram avanços tecnológicos, metodológicos e processuais na aviação, que permeiam todos os setores das empresas e instituições. Para aprimorar a segurança das operações, não é suficiente continuar aplicando medidas isoladas; torna-se necessário transformar a mentalidade da gestão, direcionando-a para um foco proativo, e não apenas reativo.

O foco reativo na gestão da segurança caracteriza-se por ações que respondem a eventos após sua ocorrência, envolvendo a análise de incidentes e acidentes para identificar os fatores contribuintes e emitir recomendações com o objetivo de evitar recorrências. Embora seja útil para a melhoria contínua, essa abordagem apresenta limitações significativas, pois depende da ocorrência de falhas para impulsionar mudanças.

Por outro lado, o foco proativo busca identificar e mitigar riscos antes que incidentes ou acidentes ocorram, por meio da análise contínua de dados operacionais, da implementação de programas de segurança e da promoção de uma cultura organizacional que valorize a antecipação de problemas. Essa abordagem utiliza ferramentas de avaliação de riscos, vistorias regulares e sistemas de gerenciamento de segurança.

As tecnologias emergentes, especialmente a análise de *big data* (grande volume de dados), têm desempenhado um papel crescente na modernização dos sistemas de segurança. Diante dessa modernidade, quais seriam as implicações do uso de tecnologias emergentes na melhoria da prevenção de acidentes e no aprimoramento do gerenciamento de riscos?

Segundo Abreu (2010), na aviação, uma abordagem proativa é exemplificada pelo uso de sistemas de monitoramento contínuo de dados de voo (FOQA - *Flight Operational Quality Assurance*). Os dados coletados durante os voos são analisados para identificar tendências e anomalias que possam indicar problemas potenciais. Por exemplo, caso seja detectado um aumento nas leituras de temperatura de um motor, medidas preventivas, como inspeção ou manutenção, podem ser realizadas antes que ocorra uma falha.

O SGSV representa uma evolução contínua, com ênfase na gestão, ao identificar perigos de forma proativa e realizar análises de riscos para definir prioridades na alocação de recursos. Esse modelo auxilia os gestores na tomada de decisões, não se limitando a um programa de segurança isolado.

A implantação desse sistema favorece o desenvolvimento e a evolução da segurança de voo, sem descartar legislações e métodos consagrados que já se encontram em um nível elevado de desenvolvimento dentro da aviação.

O presente trabalho busca complementar uma lacuna teórica na literatura sobre o SGSV, além de inserir o Comando de Preparo e suas unidades subordinadas nessa atualização da metodologia de gestão de segurança de voo.

Dessa forma, o estudo contribuirá significativamente para o fortalecimento da segurança de voo. Promovendo a adoção de uma gestão proativa e integrando novas ferramentas de gestão aos procedimentos já consolidados, o estudo proporcionará uma atualização de processos que visa mitigar riscos de forma mais eficiente e fornecer uma base sólida para a tomada de decisões.

Para alcançar esses resultados, é fundamental compreender os desafios e riscos inerentes à atividade aérea, como os "Fatores Materiais, Fatores Humanos e Fatores Operacionais" (Brasil, 2019, p. 15). A adoção dessa divisão, oriunda da metodologia do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER), no contexto do SGSV, revela-se estratégica por permitir uma abordagem estruturada e coerente com a realidade da aviação militar.

Essa classificação facilita a identificação e análise das causas raiz das ocorrências, promovendo uma compreensão sistêmica dos riscos envolvidos. Ao segmentar os fatores de risco, o SGSV pode assegurar um diagnóstico mais preciso e orientado, favorecendo a implementação de medidas de mitigação direcionadas e eficazes.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 RISCOS

Sendo originário da palavra *risicu* ou *riscu*, em latim, que significa ousar, o risco é intrínseco a qualquer atividade na vida pessoal, profissional ou nas organizações, e pode acarretar em perdas, bem como oportunidades. (Eneterio; Ricco; Eneterio, 2020, p. 144)

O risco, vai além da simples probabilidade de um evento desfavorável ocorrer. Ele expressa a incerteza presente em qualquer ação ou decisão, refletindo a busca constante por controle em um cenário marcado por variáveis e contingências. Essa tensão entre a busca por segurança e a inevitabilidade do imprevisto caracteriza o risco como um elemento central na tomada de decisões, exigindo uma gestão que concilie a racionalidade com a compreensão das vulnerabilidades inerentes ao contexto.

Desde os primórdios, o ser humano enfrenta riscos ao desafiar os próprios limites de previsão e controle. O risco não se restringe à possibilidade de perdas ou danos, mas também

abrange as oportunidades que surgem ao aceitar o inesperado. O equilíbrio entre controle e caos permeia todas as atividades humanas, exigindo habilidades que vão da prudência à adaptação rápida diante de situações imprevistas.

De forma prática, o risco é a exposição ao perigo ou à perda, decorrente da incerteza sobre eventos futuros. Sua complexidade reside na multiplicidade de fatores que o originam e na forma como é percebido e administrado. Na gestão de riscos, não basta adotar práticas técnicas, mas refletir sobre os limites do conhecimento e a capacidade de adaptação às novas circunstâncias.

Segundo o MCA 3-3 (Manual da Prevenção), o risco é o potencial avaliado das consequências prejudiciais, expressa em termos de Probabilidade e Severidade, tomando como referência a pior condição possível.

No contexto da segurança de voo e, especificamente, na implementação do SGSV no COMPREP, o risco assume características próprias, combinando fatores materiais, humanos, operacionais e outros. A gestão de riscos na aviação militar exige práticas rigorosas de controle e mitigação, voltadas tanto para a identificação de ameaças quanto para a compreensão de sua complexidade e interconexão.

3.1.1 Fator Material

Os riscos ligados a fatores materiais são frequentemente associados apenas às falhas mecânicas, mas podem também decorrer de erros nos projetos, na fabricação das aeronaves ou no manuseio de materiais, excluindo-se os serviços de manutenção. Cada uma dessas áreas apresenta potenciais riscos que podem comprometer a integridade estrutural e operacional das aeronaves.

Erros no projeto podem introduzir vulnerabilidades significativas na estrutura e nos sistemas das aeronaves, podendo levar a falhas sob condições normais de operação. Segundo Anderson (2007), o design aerodinâmico e estrutural deve ser meticulosamente planejado para evitar falhas que comprometam a segurança do voo. Assim, uma verificação rigorosa em conformidade com os padrões de engenharia e a realização de testes exaustivos são essenciais para minimizar esses riscos.

Durante a fabricação, a qualidade dos materiais utilizados e a precisão dos processos devem ser monitoradas, pois falhas nesse momento podem resultar em componentes defeituosos que comprometem a integridade da aeronave. Conforme observado por Chun

(2001), a inspeção detalhada e os testes de resistência são práticas indispensáveis para assegurar a durabilidade e a segurança dos componentes aeronáuticos.

O manuseio inadequado de materiais durante o armazenamento ou a instalação pode introduzir defeitos que afetam a segurança da aeronave. Exemplos incluem a instalação incorreta de peças ou o armazenamento em condições inadequadas. Dessa forma, a coordenação estreita entre a equipe de manutenção e os operadores de voo é fundamental para garantir que todas as operações sejam realizadas conforme as orientações do fabricante.

Embora os parágrafos anteriores tratem exclusivamente dos fatores materiais, percebe-se que, mesmo nesse contexto, as influências humanas e operacionais estão diretamente relacionadas às ocorrências.

3.1.2 Fator Humano

Quando se trata de fatores humanos, normalmente vem à mente das pessoas apenas a possibilidade de falhas humanas, mas existem inúmeros fatores contribuintes, como fadiga, problemas de saúde, comunicação ineficiente ou estresse.

Os fatores humanos são amplamente reconhecidos como componentes essenciais na gestão da segurança. Nesse contexto, surge o questionamento: Qual seria o papel dos fatores humanos no sucesso ou fracasso da segurança de voo?

A fadiga destaca-se entre os riscos operacionais na aviação. Segundo Boas (2014), a fadiga afeta diretamente a capacidade de tomada de decisão, o tempo de reação e a vigilância contínua dos pilotos. A gestão inadequada do sono e dos períodos de descanso pode levar a erros durante o voo, comprometendo a segurança de voo.

O estresse, decorrente de longas horas de trabalho e pressão constante, também é um fator significativo. Conforme apontado no estudo de Boas (2014), o estresse pode causar problemas de saúde mental e física, reduzindo o desempenho dos profissionais da aviação.

Além disso, problemas de saúde, como doenças crônicas ou condições não diagnosticadas, podem impactar negativamente a capacidade dos pilotos e da equipe de manutenção.

A comunicação ineficiente entre os membros da tripulação ou entre a tripulação e o controle de tráfego aéreo é outro elemento que pode contribuir para acidentes. Green et al. (1996) enfatiza que falhas na comunicação podem levar a mal-entendidos ou erros operacionais, especialmente em situações de alta pressão ou emergência.

Para minimizar o impacto dos fatores humanos nos acidentes, é possível concentrar esforços na implementação de treinamentos rigorosos. Esses treinamentos reduzem os riscos associados aos fatores humanos, e também contribuem para evitar problemas ligados aos fatores operacionais, que incluem o desempenho técnico, o preparo das tripulações, e a operação e manutenção das aeronaves.

3.1.3 Fator Operacional

A interação entre operadores humanos e equipamentos deve ser treinada de forma a aumentar a segurança e a eficiência, sem introduzir novos riscos. Por exemplo, segundo Green et al. (1996), a confiança excessiva na automação pode levar à complacência, enquanto a falta de confiança pode resultar em intervenções desnecessárias e perigosas.

O desempenho técnico dos pilotos e das tripulações é essencial para a segurança de voo, e o treinamento rigoroso e continuado serve para manter altos padrões de competência e prontidão operacional. De acordo com Bessi (2018), o preparo adequado das tripulações envolve não apenas o treinamento técnico, mas também o desenvolvimento de habilidades de gerenciamento de recursos da tripulação (CRM), que aprimoram a comunicação e a coordenação em situações críticas.

A operação segura e eficiente das aeronaves depende de procedimentos rigorosos de manutenção e inspeção, sendo que a manutenção preventiva e corretiva deve seguir padrões para assegurar que todas as partes da aeronave estejam em condições ideais de funcionamento. Estudos de Green et al. (1996) mostram que a manutenção inadequada pode levar a falhas mecânicas e operacionais, comprometendo a segurança do voo.

Além dos fatores materiais, humanos e operacionais, existem os riscos externos relacionados ao ambiente, dentre eles a meteorologia adversa (chuvas, nevoeiros, ventos fortes e neve), os desastres naturais (furacões, erupções vulcânicas, enchentes e terremotos) e aqueles causados pelo homem, como a fumaça proveniente de queimadas.

3.1.4 Outros Riscos

Condições meteorológicas adversas ou fatores induzidos pelo homem representam riscos significativos para a aviação, podendo reduzir a visibilidade, afetar a estabilidade das aeronaves e complicar as operações de decolagem e pouso. Por outro lado, desastres naturais

também constituem ameaças severas, causando danos diretos à infraestrutura aeroportuária e às aeronaves, além de interromper as operações de voo.

A FAB passou por profundas transformações nos últimos anos, adquirindo aeronaves, incorporando tecnologias e implantando sistemas que alteraram substancialmente a forma de compreender e aplicar o poder aeroespacial. Essa modernização é exemplificada pela aquisição de caças F-39 Gripen e aviões de transporte KC-390 Millennium, que ampliaram significativamente a projeção de poder da FAB. Os riscos associados ao emprego de múltiplas plataformas em cenários variados reforçam a necessidade de intensificar as atividades de prevenção de ocorrências aeronáuticas.

Os avanços tecnológicos têm revolucionado o setor da aviação, proporcionando novas ferramentas e abordagens para assegurar a operacionalidade. Nesse contexto, surge a questão: de que maneira os avanços tecnológicos podem influenciar a eficácia da segurança de voo e a prevenção de riscos?

O caça Gripen, designado como F-39 na FAB, é uma aeronave multifuncional desenvolvida pela Saab. Segundo Harry (2024), este caça incorpora sistemas avançados de radar, capacidades de guerra eletrônica e sensores infravermelhos de longo alcance (IRST), que aprimoram a detecção de ameaças e a consciência situacional dos pilotos, favorecendo a aplicação do poder aeroespacial.

A modernização da FAB inclui também a implementação do sistema Link-BR2, que otimiza o enlace de dados e a aplicação do poder aeroespacial. Conforme relatado pela Saab (2023) e detalhado por Basseto (2023), o objetivo do sistema é fornecer um enlace de dados tático capaz de trafegar informações em tempo real, de maneira criptografada, entre vetores aéreos, como as aeronaves F-5M, A-29, E-99 e F-39 Gripen, e os centros de comando e controle no solo. Esse recurso permite à FAB manter uma postura defensiva eficiente e responder rapidamente a ameaças emergentes.

O KC-390 Millennium, desenvolvido pela Embraer, é um avião de transporte militar tático e logístico que se destaca por sua versatilidade e capacidade de operar em cenários variados. Utilizado em missões de transporte de tropas, reabastecimento em voo, evacuação aeromédica e apoio logístico, o KC-390 é elogiado por sua despachabilidade, design robusto, flexibilidade operacional e tecnologia de última geração. De acordo com a FAB (2022), a aeronave se diferencia por sua capacidade de ser rapidamente configurada para diversas missões, como combate a incêndios e busca e salvamento.

Portanto, a operação de múltiplas plataformas, tanto antigas quanto modernas, em diferentes cenários, pode apresentar novos riscos que deverão ser identificados e gerenciados cuidadosamente para evitar consequências trágicas.

3.1.5 Consequências dos Riscos

Os pilotos formados na Academia da Força Aérea e os demais tripulantes formados pela FAB passam por inúmeros treinamentos e especializações que os tornam elementos únicos na projeção do poder aeroespacial. Dessa forma, é imprescindível desenvolver ferramentas e métodos integrados para a gestão de riscos e, consequentemente, a preservação do principal ativo da FAB: seu efetivo.

Mello (2016) explica que a formação de um piloto militar na FAB é um processo extenso e oneroso, iniciado na Academia da Força Aérea (AFA) em Pirassununga-SP, com duração de quatro anos. Durante esse período, os cadetes passam por um rigoroso treinamento teórico e prático, incluindo o voo em aeronaves T-25 e T-27. Posteriormente, realizam a especialização operacional em Natal-RN, onde são direcionados para aviação de caça, transporte ou asas rotativas (helicópteros). Após concluírem essas etapas, os pilotos podem participar de treinamentos adicionais em aeronaves avançadas e de alto custo, como o F-39, o KC-390 ou o H-60 (*Black Hawk*).

Valduga (2023) utiliza o exemplo da *United States Air Force* (USAF) para destacar os elevados custos financeiros envolvidos na formação de um piloto de caça. Por exemplo, a capacitação em aeronaves como o F-16 custaria aproximadamente 7 milhões de dólares, enquanto no F-35, os custos alcançam 12 milhões de dólares, considerando os gastos com combustível, manutenção e infraestrutura de treinamento.

As aeronaves somam-se a esses custos, pois possuem alto valor econômico e longo tempo de fabricação. A título de exemplo, a aeronave KC-390, desenvolvida pela Embraer, tem custo unitário de cerca de 85 milhões de dólares (INFOMONEY, 2019).

Investir no SGSV pode reduzir significativamente os custos relacionados a acidentes e incidentes. A prevenção evita perda de vidas, gastos com reparos de aeronaves, compensações a terceiros, remoção de aeronaves acidentadas e outros custos indiretos.

Honorato (2015), em seu livro Crimes Aeronáuticos, exemplifica, no capítulo sobre “atividades de risco e responsabilidade dos gestores”, casos de acidentes e seus custos penais e financeiros. Ele destaca que o piloto que comanda uma aeronave não atua isoladamente; para

que um veículo aéreo possa operar, é necessário que toda a gestão aeronáutica funcione de forma eficiente e segura.

Um exemplo de compensação a terceiros pode ser extraído da notícia de 2012, publicada pelo Tribunal de Justiça do Distrito Federal e dos Territórios (TJDFT), que informou que uma das famílias do acidente da TAM, ocorrido no aeroporto de Congonhas/SP em julho, receberá indenização de R$ 300 mil.

Saconi (2022) menciona que o custo da remoção de uma aeronave acidentada pode variar amplamente, mas frequentemente atinge valores milionários, especialmente no caso de aviões de grande porte, dependendo do local do acidente. Ele também destacou que, em um caso recente, a remoção de um helicóptero acidentado em uma área remota dentro de uma floresta na região Norte do Brasil custou cerca de quatrocentos mil reais.

Em caso de acidente aeronáutico, além das vidas e bens materiais mencionados, podem surgir custos indiretos que afetam negativamente a imagem da Força e sua capacidade de dissuasão, devido à repercussão nas notícias e especulações difundidas pela imprensa ou nas mídias sociais. Assim, a segurança de voo desempenha papel essencial na preservação da reputação construída pela Aeronáutica ao longo das últimas décadas.

Nesse contexto, o constante aprimoramento da gestão da segurança de voo é indispensável à proteção da vida, preservação dos vetores aéreos, manutenção da reputação, dissuasão, projeção do poder aeroespacial e redução de custos diretos e indiretos.

Com tantos riscos a serem gerenciados pela aviação e considerando as consequências de uma ocorrência aeronáutica, compreende-se por que a segurança das operações precisou evoluir no mesmo ritmo em que a indústria da aviação foi demandada.

3.2 ORGANIZAÇÕES DE ALTA CONFIABILIDADE

Dada a relevância da segurança de voo, é imprescindível avaliar o suporte que esse sistema oferece para aprimorar padrões já reconhecidamente elevados na FAB. Nesse contexto, surge a seguinte questão: qual é a fundamentação e o amparo que o SGSV possui para garantir a melhoria nos padrões de segurança de voo?

As Organizações de Alta Confiabilidade (OAC) são caracterizadas por operar sistemas complexos e de alto risco, conseguindo, ainda assim, otimizar a relação entre segurança e eficiência. La Porte (1996) ressalta o duplo desafio enfrentado por essas organizações, afirmando que devem “gerenciar tecnologias complexas e ameaçadoras evitando grandes

falhas; e, ao mesmo tempo, manter a capacidade de enfrentar imprevisíveis períodos de grandes picos de demanda e produção. ”

La Porte e Consolini (1991) ampliam essa perspectiva, destacando a necessidade de alta confiabilidade não apenas em empresas cujas operações têm o potencial de causar acidentes catastróficos, mas também naquelas que lidam com tecnologias extremamente úteis ou de alto custo.

Considerando que o COMPREP opera aeródromos e aeronaves com tecnologias relevantes para a sociedade, como o F-39 e o KC-390, e que as operações militares frequentemente ocorrem de forma inopinada e apresentam picos de atividade, torna-se essencial buscar ferramentas e implementar melhorias contínuas para manter o elevado padrão de excelência exigido de uma OAC.

Como as características das OAC, como a capacidade de lidar com tecnologias complexas e períodos de alta demanda, impactariam o desenho e a implementação de sistemas de gerenciamento de segurança?

Navarro (2011) destaca que algumas características das OAC incluem a preocupação com o fracasso, a relutância em simplificar interpretações, a sensibilidade às operações, a resiliência, o aprendizado contínuo e o fortalecimento do comprometimento.

As OAC estão constantemente atentas aos sinais de falha, buscando antecipar e prevenir problemas antes que eles se tornem crises. Reconhecem a complexidade dos sistemas em que operam e evitam simplificações excessivas que possam obscurecer essa complexidade.

A comunicação e a coordenação entre as equipes são essenciais nas operações e podem ser impactadas por hierarquias formais ou informais. Nesse contexto, vale questionar: como as hierarquias dentro das OAC influenciam a eficácia dos sistemas de segurança, especialmente no que diz respeito à comunicação e à coordenação das equipes?

Essas organizações priorizam uma comunicação eficaz e uma coordenação precisa entre as equipes, o que lhes permite adaptar-se rapidamente a mudanças inesperadas, mantendo a estabilidade operacional mesmo em situações adversas.

A cultura de segurança é indispensável para a longevidade e eficácia das OAC. Portanto, como a cultura de segurança nessas organizações pode ser continuamente desenvolvida e mantida ao longo do tempo, considerando o compromisso organizacional e a aprendizagem?

As OAC valorizam a aprendizagem contínua e promovem uma cultura de melhoria constante, onde os erros são encarados como oportunidades de aprendizado. Isso só é possível graças a um forte compromisso com os objetivos e valores da organização em todos os níveis hierárquicos, promovendo a coesão.

O COMPREP apresenta diversas características que se alinham às de uma organização de alta confiabilidade. A primeira semelhança está na capacidade de operar aeronaves e sistemas altamente avançados, como o F-39 e o KC-390, que desempenham papéis essenciais tanto para a defesa nacional quanto para a sociedade civil.

A gestão dessas tecnologias sofisticadas exige um controle rigoroso e eficiente para evitar falhas, característica típica das OAC, que precisam gerenciar equipamentos complexos e de grande impacto operacional.

Além disso, o COMPREP é frequentemente desafiado por operações inesperadas e picos de demanda, o que exige uma resposta ágil e eficaz para manter sua operacionalidade. Outro aspecto é o foco contínuo no desenvolvimento e aprimoramento da doutrina e das competências necessárias para suas atividades aeroespaciais.

Assim como nas OAC, onde o aprendizado constante e a resiliência são fundamentais, o COMPREP se empenha em garantir que seus meios operacionais e suas tripulações estejam sempre preparados. A busca por melhorias e a adaptação contínua às novas realidades tecnológicas e operacionais garantem altos padrões de confiabilidade, essenciais para sua função estratégica.

A ênfase em uma comunicação clara e na coordenação entre suas equipes reforça sua proximidade com as OAC, pois a troca de informações precisa e a colaboração eficiente são primordiais para lidar com situações adversas e imprevistas. O comprometimento em disseminar uma cultura de segurança sólida, orientada por normas internacionais como o SGSV, reflete a capacidade do COMPREP de alinhar-se às melhores práticas globais de segurança.

A integração de novas tecnologias e o aprimoramento contínuo dos processos operacionais são exemplos de como o COMPREP avança em direção à excelência, demonstrando uma abordagem proativa e adaptativa para enfrentar os desafios da segurança de voo.

O Comando de Preparo exemplifica os princípios das Organizações de Alta Confiabilidade, demonstrando um compromisso com a segurança e a eficiência operacional por meio da gestão de riscos, da compreensão das operações, da comunicação eficaz, da resiliência, do aprendizado contínuo e do compromisso organizacional, garantindo que suas operações aéreas sejam conduzidas com a mais alta confiabilidade, proporcionando segurança tanto para a FAB quanto para a sociedade brasileira.

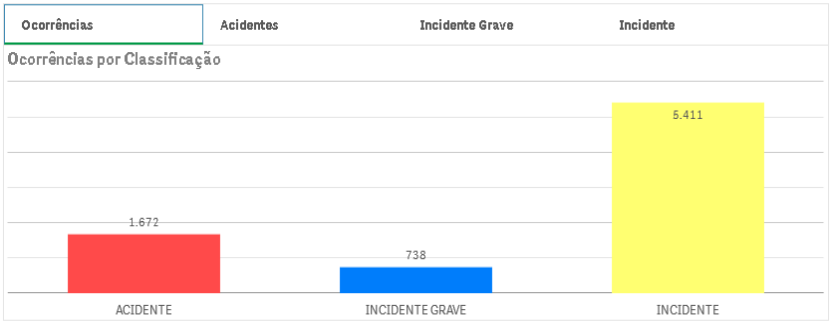
3.3 PANORAMA DAS OCORRÊNCIAS

3.3.1 Panorama das Ocorrências na Aviação Civil Brasileira

Segundo o CENIPA, o Painel SIPAER é uma ferramenta de visualização de dados desenvolvida por este Centro, que permite pesquisar as ocorrências aeronáuticas registradas no Brasil nos últimos 10 anos, conforme os exemplos extraídos no período de 2014 até 2024. Os dados são apresentados em gráficos e tabelas, dinamicamente modificados conforme os filtros de pesquisa aplicados pelo usuário.

A partir dos gráficos disponibilizados no painel citado, obtiveram-se os seguintes dados relativos a acidentes, incidentes graves e incidentes:

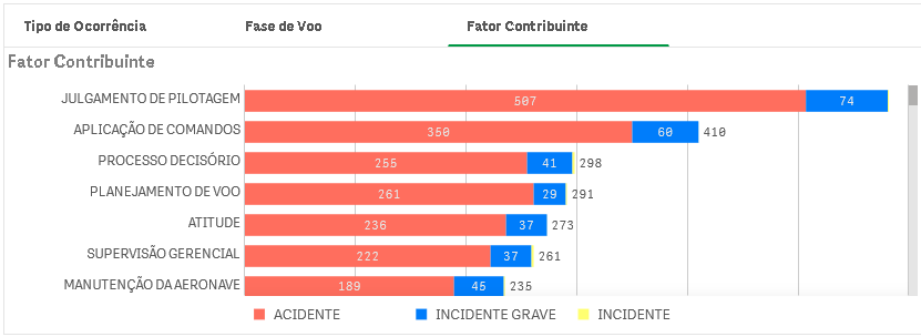
Gráfico 1- Gráfico de Ocorrências por Classificação de 2014 até 2024..



Fonte: Painel SIPAER do CENIPA.

No gráfico acima, identifica-se um total de 7.791 ocorrências de 2014 até 2024, relacionadas a diversos fatores contribuintes, com destaque para os sete abaixo:

Gráfico 2 - Fatores contribuintes mais relevantes de 2014 até 2024.



Fonte: Painel SIPAER do CENIPA.

Todos os fatores citados poderiam ser mitigados de maneira mais eficaz com a utilização da metodologia do SGSV, que será detalhada no próximo capítulo. Por exemplo,

julgamento de pilotagem, aplicação de comandos, processo decisório e atitude podem ser aprimorados por meio de treinamentos específicos, conforme descrito no item 2.5.4, "Promoção da Segurança".

Com relação ao planejamento de voo, supervisão gerencial e manutenção da aeronave, esses aspectos poderiam ser monitorados de forma mais eficaz, como abordado nos itens 8.2, "Gerenciamento do Risco", e 8.3, "Garantia da Segurança".

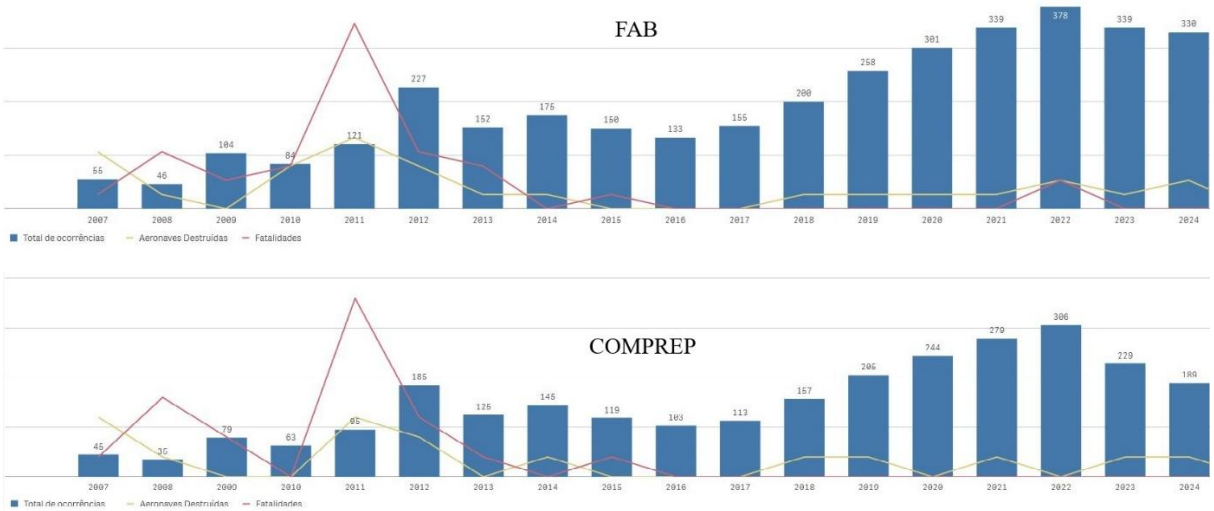
Observa-se, portanto, que no panorama dos últimos 10 anos (2014-2024) de ocorrências na aviação civil, há um considerável espaço para evolução e mitigação de fatores contribuintes por meio do SGSV. Resta, ainda, analisar o cenário da aviação militar, no qual está inserido o Comando de Preparo.

3.3.2 Panorama das Ocorrências na Força Aérea Brasileira

O Painel SIPAER MILITAR é uma ferramenta de visualização de dados desenvolvida pelo CENIPA, que permite pesquisar ocorrências aeronáuticas no âmbito da Força Aérea Brasileira. Os dados são acessíveis apenas em rede interna e por usuários autorizados, sendo apresentados em gráficos e tabelas.

Abaixo, dois gráficos serão exibidos: o primeiro representa o número de ocorrências na FAB, enquanto o segundo trata das ocorrências no COMPREP. Em ambos os gráficos, observa-se uma similaridade na aparência ao longo dos anos, com tendências e colunas semelhantes, o que evidencia a relevância do COMPREP no contexto da segurança de voo da FAB.

Gráfico 3 - Ocorrências na FAB e no COMPREP de 2007 até 2024



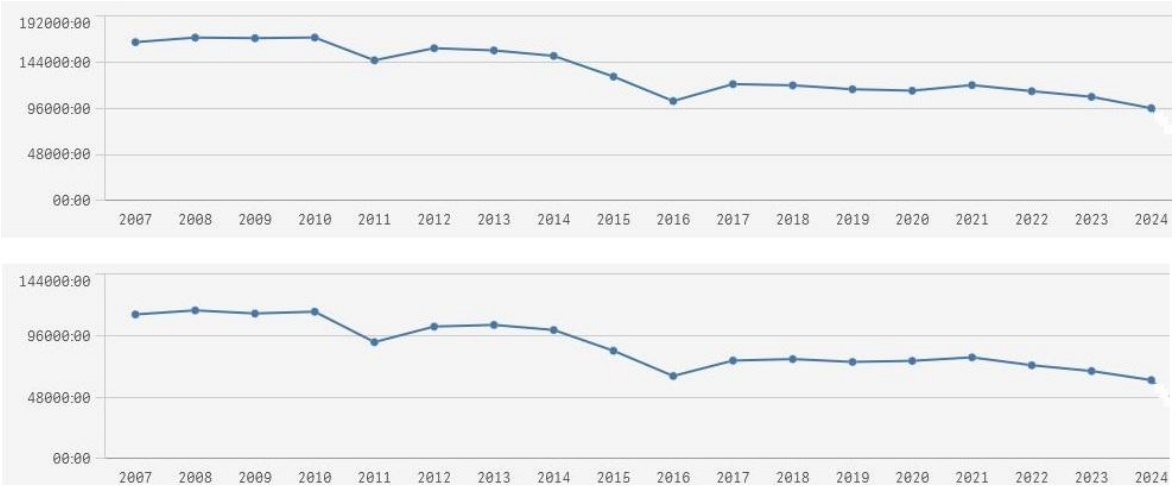
Fonte: Painel SIPAER MILITAR do CENIPA.

O COMPREP influenciará diretamente a trajetória do gráfico de ocorrências da FAB nos próximos anos. Assim, investir no SGSV no âmbito do Comando de Preparo poderá gerar benefícios significativos para toda a Aeronáutica.

Abaixo, são apresentados gráficos de horas voadas desde 2007, que apontam duas situações distintas. A primeira é a redução de horas de voo ao longo dos anos, o que acarreta uma consequente diminuição nos treinamentos e na experiência das tripulações.

A segunda situação evidenciada demonstra, novamente, que as horas de voo realizadas na FAB estão diretamente relacionadas às horas voadas pelo COMPREP, reforçando, mais uma vez, sua relevância neste estudo.

Gráfico 4 - Horas de voo na FAB e no COMPREP de 2007 até 2024.



Fonte: Painel SIPAER MILITAR do CENIPA.

Além dos dados extraídos do Painel SIPAER MILITAR, foram analisadas 16 NOPREP, de caráter reservado, que tratam das lições aprendidas em ocorrências aeronáuticas no âmbito do COMPREP. Esses documentos foram elaborados em 2022 por comissões de especialistas que revisaram todas as ocorrências relacionadas a determinadas aeronaves, compilando os dados e aprendizados em cada NOPREP específica.

Esses 16 documentos abarcam mais de 1.000 ocorrências envolvendo diversas aeronaves operadas pelo COMPREP, como C-95, P-95, V.C.E.R-99, H-50, C-105, KC-390, A-29, F-5M, A-1, P-3AM, H-60L, C-97, C-98, C-130, H-36, RQ-450, RQ-900 e RQ-1150.

As investigações de ocorrências analisadas neste trabalho, por integrarem o escopo do SIPAER, possuem caráter exclusivamente preventivo, destinando-se à identificação de falhas, riscos latentes e oportunidades de aperfeiçoamento da segurança de voo. Conforme estabelece a Lei nº 12.970/2014, os dados obtidos nesse contexto, inclusive os utilizados neste estudo, não

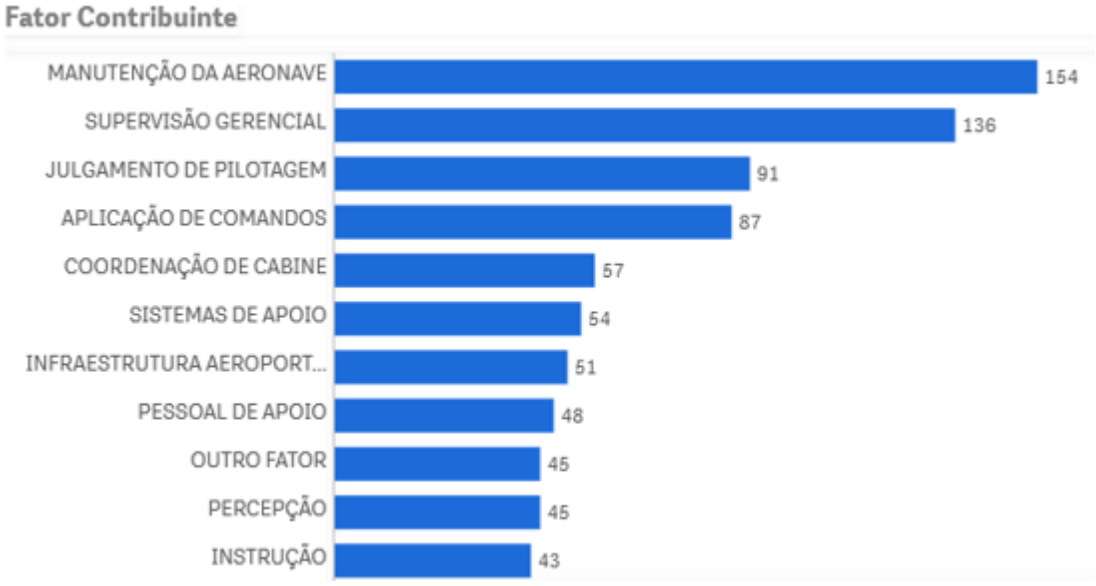
podem ser empregados para fins de responsabilização civil, administrativa ou penal, garantindo-se a finalidade técnica das informações, em respeito à cultura justa que sustenta o sistema.

Ao analisar essas ocorrências, surge a questão: de que maneira as investigações de acidentes poderiam contribuir para o aperfeiçoamento contínuo da segurança, auxiliando na identificação e mitigação de fatores que possam levar a novas ocorrências?

As ocorrências estudadas abrangem um extenso período, de 1977 a 2022, variando desde fatores materiais até acidentes decorrentes de fatores humanos e operacionais. Dentre as mais de 1.000 ocorrências, constatou-se que algumas poderiam ter sido evitadas com a implementação de ferramentas e metodologias do Sistema de Gerenciamento da Segurança de Voo (SGSV). Além disso, muitas apresentam fatores contribuintes que geralmente são mitigados por meio do SGSV.

As falhas humanas, como fadiga e problemas de comunicação, representaram uma parcela significativa das ocorrências analisadas. Um exemplo notável é o incidente envolvendo um C-98, em que a tripulação, fatigada após longas horas de voo, realizou um pouso em uma pista curta e não pavimentada, causando danos à aeronave. A aplicação do SGSV, com foco no gerenciamento da fadiga e na avaliação adequada de pistas, poderia ter prevenido essa ocorrência.

Gráfico 5 - Fatores contribuintes mais relevantes no COMPREP de 2007 até 2024.



Fonte: Painel SIPAER MILITAR do CENIPA.

Outro caso ocorreu com a aeronave P-95, quando um piloto em treinamento realizou um pouso brusco, danificando o trem de pouso. A falta de treinamento adequado foi apontada como

a principal causa. A implementação de um programa de treinamento mais abrangente e a realização de revisões periódicas das habilidades dos pilotos, conforme preconiza o SGSV, teria minimizado o risco.

A fadiga também foi um fator crítico em outras ocorrências, como no caso do C-95, em que a tripulação enfrentou um acidente após uma jornada exaustiva de voo noturno. O gerenciamento da fadiga, uma ferramenta chave do SGSV, poderia ter garantido que a tripulação estivesse em condições adequadas para operar a aeronave.

A manutenção inadequada também foi identificada como fator contribuinte em algumas ocorrências. No incidente com o C-105, durante o descarregamento, a aeronave sofreu danos estruturais devido à movimentação incorreta da carga. A ausência de controle rigoroso sobre a manutenção e os procedimentos durante o descarregamento foi um fator determinante. A aplicação do SGSV, com foco na inspeção detalhada e no controle de peso e balanceamento, poderia ter evitado o incidente.

No caso da aeronave F-5M, uma falha hidráulica resultou em danos significativos após o trem de pouso não funcionar corretamente. A ocorrência poderia ter sido evitada com inspeções mais detalhadas e verificações regulares dos componentes hidráulicos, conforme orientações do SGSV. De forma semelhante, o A-1 apresentou falha no motor durante uma missão, o que também poderia ter sido prevenido por inspeções preventivas mais rigorosas.

Outro exemplo foi a falha no sistema de freios do P-3AM, em 2015, que resultou no estouro de um pneu durante uma curva. A manutenção inadequada dos freios foi o principal fator contribuinte, e o SGSV teria tratado essa questão com inspeções regulares e padronização dos procedimentos de manutenção.

A supervisão gerencial deficiente foi um fator destacado em diversas ocorrências. No caso do H-50, a falha na supervisão durante o treinamento de autorrotação resultou na perda de controle da aeronave. A falta de padronização e o acompanhamento inadequado das manobras críticas pela supervisão contribuíram para o acidente. Com a implementação rigorosa do SGSV, essa situação poderia ter sido evitada por meio de um treinamento mais estruturado e da supervisão constante das operações.

Outro incidente, envolvendo o RQ-900, foi causado pela falta de coordenação entre a equipe de reboque e os operadores, o que resultou na colisão com uma viatura. A supervisão inadequada durante a operação foi um fator contribuinte que poderia ter sido mitigado com planejamento detalhado e comunicação eficaz.

A supervisão inadequada também foi um fator em incidentes como o ocorrido com o KC-390, em que o estouro de um pneu no solo foi atribuído à má remoção dos calços. Uma

supervisão mais atenta das operações de solo e a implementação de *checklists* detalhados teriam prevenido a ocorrência.

O estudo E (R) - 01/CENIPA/2021 realizado em 2021, pelo CENIPA, sobre ocorrências de solo na FAB apontou que os principais fatores identificados foram "supervisão gerencial" (18,8%), "pessoal de apoio" (16%) e "manutenção de aeronave" (20%). O SGSV, como o próprio nome sugere, trata do gerenciamento, e, se aplicado corretamente, poderia contribuir significativamente para a redução de ocorrências relacionadas à supervisão gerencial.

As operações realizadas em condições adversas foram outro fator recorrente nas ocorrências analisadas. Em 2016, a aeronave C-130 sofreu danos no trem de pouso durante uma decolagem em pista coberta de neve. O SGSV poderia ter mitigado o problema por meio de uma análise detalhada das condições da pista e da revisão dos procedimentos operacionais específicos para esse tipo de operação.

Outro exemplo envolve as operações de peso e balanceamento, que, em alguns casos, contribuíram para incidentes, como o ocorrido com o C-97 em 2002. A aeronave perdeu o controle durante o voo devido a um erro no balanceamento da carga. Uma supervisão mais rigorosa no planejamento do carregamento e a verificação adequada do peso e balanceamento poderiam ter prevenido o acidente.

Nesse contexto, questiona-se: quais são as melhores práticas para transformar as lições aprendidas de incidentes em melhorias contínuas nos processos de segurança de voo, garantindo que os erros do passado sejam utilizados de forma construtiva?

A análise das ocorrências extraídas das NOPREP reservadas revela uma série de lições importantes sobre como a aplicação das ferramentas e metodologias do SGSV poderia ter evitado uma parcela significativa dos incidentes.

A gestão adequada da fadiga, a manutenção preventiva rigorosa, a supervisão gerencial ativa e o planejamento criterioso das operações podem mitigar riscos e melhorar a segurança de voo na Força Aérea Brasileira. Esse estudo ressalta a importância de uma cultura organizacional voltada para a segurança, na qual práticas de gerenciamento de risco e treinamento sejam integradas de maneira contínua e proativa.

Ao longo de décadas, a aviação passou por transformações profundas, desde o voo do 14-Bis de Santos-Dumont, na França, até a atual corrida espacial. Para acompanhar o progresso tecnológico e os novos desafios apresentados pela atividade aérea, foi necessário que a segurança de voo também evoluísse continuamente, com aprimoramentos que elevassem os padrões de gerenciamento da segurança de voo.

4 SISTEMA DE GERENCIAMENTO DA SEGURANÇA DE VOO (SGSV)

O SGSV é uma ferramenta utilizada para a gestão eficiente da segurança na aviação, promovendo uma cultura de segurança proativa. Para uma implementação prática e eficaz do SGSV, é necessário compreender detalhadamente suas ferramentas e etapas. A seguir, será apresentado um passo a passo sobre como implementar o SGSV na prática, sem, contudo, abandonar os métodos e ferramentas consagrados na segurança de voo.

A ICAO define segurança de voo como o estado em que o risco de lesões às pessoas ou danos às propriedades é reduzido e mantido em, ou abaixo de, um nível aceitável, por meio de um processo contínuo de identificação de perigos e gerenciamento de riscos.

De acordo com o manual da ICAO (DOC 9859), o SGSV é um sistema estruturado de processos voltados para identificar, avaliar e mitigar riscos operacionais, promovendo uma cultura de segurança em toda a organização. Ele é composto por quatro componentes principais: Política e Objetivos de Segurança, Gerenciamento de Riscos, Garantia da Segurança e Promoção da Segurança.

Na visão de Reason (2001), o gerenciamento da segurança é comparável a uma luta de guerrilha, em que não há vitória definitiva. Trata-se de uma batalha contínua para identificar e eliminar ou controlar os perigos.

Ferronato e Junior (2022) destacam que não existe uma fórmula pronta para a melhoria da Segurança da Aviação, há, contudo, condições latentes para identificar, serem tratadas e mitigadas para diminuir a probabilidade de um acidente ou incidente aeronáutico.

O reconhecimento dessas condições latentes exige uma abordagem integrada e contínua, onde todos os níveis da organização estejam engajados no processo de gestão da segurança. A partir dessa perspectiva, a aplicação do SGSV transcende as barreiras tradicionais de controle e supervisiona as operações de maneira holística, garantindo que os riscos sejam tratados antes de evoluírem para eventos críticos.

Pereira (2020) cita em seu livro o modelo conceitual 5M que considera cinco elementos interligados: o homem (*man*), que inclui todos os indivíduos envolvidos nas operações; o meio (*medium*), que representa o ambiente, a máquina (*machine*), que engloba os equipamentos, a missão (*mission*), que é o propósito ou objetivo que conecta os elementos anteriores, e a gerência (*management*), composta pelas regras, políticas e procedimentos.

A análise de riscos a partir desse prisma proporciona uma visão integrada, permitindo a identificação de vulnerabilidades em cada componente e promovendo a busca por soluções mais efetivas e coordenadas, conforme é proposto pelo SGSV.

Segundo Blanes et al. (2021) O SGSV é uma ferramenta muito utilizada dentro de uma abordagem sistêmica, empresarial e gerencial, do ponto de vista da proatividade para gerir os riscos, auxiliando os operadores aéreos na tomada de decisão, alocação de recursos, eficiência operacional, sempre com foco na segurança de suas operações.

Rodrigues (2021) concluiu que o SGSV evolui o pensamento organizacional do reativo, que responde a eventos ocorridos (acidentes e investigações), para o preventivo, que identifica riscos potenciais, e, finalmente, para o preditivo, que documenta o desempenho real das operações. Dessa maneira, o SGSV não se limita a lidar com problemas passados, mas, foca em prevenir futuros acidentes e melhorar continuamente a segurança de voo.

A abordagem reativa, embora eficaz em situações de emergência, limita-se a atuar após a ocorrência de eventos indesejados, como acidentes e incidentes. Esse modelo é fundamental para aprender com os erros e implementar medidas corretivas, mas não é suficiente para garantir níveis elevados de segurança em longo prazo.

Em contrapartida, a abordagem proativa busca identificar os riscos antes que eles se concretizem em eventos. Ela envolve a análise constante de processos, a identificação de riscos e a implementação de medidas preventivas. Já a abordagem preditiva, utiliza dados e tendências para antecipar situações de risco, permitindo que as organizações ajam antes que os perigos se manifestem.

Essa evolução no gerenciamento de segurança aprimora os processos internos das organizações, fortalecendo a confiança do público e dos profissionais envolvidos na aviação. Ao mitigar riscos de forma eficaz, o SGSV contribui diretamente para a construção de uma cultura de segurança sólida.

Blanes et al. (2021) destacaram que a partir da implementação do SGSV, os operadores aéreos puderam obter uma série de benefícios como proporcionar a tomada de decisões com base em mais e melhores informações, melhoria da segurança de voo reduzindo a reincidência de acidentes e incidentes aéreos,

O Sistema de Gerenciamento de Segurança de voo (SGSV), com seus quatro componentes, visa assegurar uma gestão proativa e eficiente dos riscos em operações. No contexto do COMPREP, caracterizado pela alta complexidade das operações e pela necessidade de respostas rápidas, o SGSV poderá desempenhar um papel significativo.

Diante disso, levanta-se a seguinte questão: como o SGSV, com seus componentes estruturados, poderia auxiliar na mitigação de riscos operacionais em ambientes de alta complexidade, como os encontrados no COMPREP?

4.1 PRIMEIRO COMPONENTE DO SGSV - POLÍTICAS E OBJETIVOS DE SEGURANÇA

O primeiro componente do SGSV refere-se à Política e aos Objetivos de Segurança, sendo estruturado em torno do compromisso da alta gestão, da definição de responsabilidades primárias, da designação de pessoal-chave, da coordenação de respostas a emergências e da formalização documental do sistema. A política de segurança deve ser elaborada pela alta direção e comunicada de forma clara a todos os integrantes da organização, devendo expressar o compromisso institucional com a segurança de voo e estabelecer os objetivos estratégicos que orientarão as práticas organizacionais.

Esses objetivos devem ser formulados com base em uma visão sistêmica, integrando prevenção, monitoramento e aprimoramento contínuo. Conforme destaca Almeida, F. (2024), tais políticas estabelecem os princípios e valores fundamentais que sustentam a cultura de segurança da organização, funcionando como o eixo condutor das ações de prevenção e resposta institucional aos riscos operacionais.

No contexto do SGSV, os objetivos devem ser claros, mensuráveis, alinhados às diretrizes normativas e às melhores práticas do setor, além de alcançáveis, relevantes e definidos em termos temporais. Exemplo disso é a meta de “reduzir o número de incidentes de quase acidente em 20% nos próximos dois anos. ” A definição de metas dessa natureza permite o monitoramento de resultados e a retroalimentação das estratégias organizacionais. Ainda segundo Almeida, F. (2024), o cumprimento de metas bem definidas contribui diretamente para o fortalecimento da cultura de segurança e a consolidação de um ambiente operacional mais confiável.

A NSCA 3-15 (2024) afirma que a Política de Segurança de Voo aborda os princípios, valores e condutas estipulados pelos Comandantes, Chefes e Diretores, com a finalidade de orientar as ações de prevenção e promover a cultura organizacional das instituições. Essa definição normativa reforça a ideia de que a política deve ser mais do que um instrumento gerencial, pois trata-se de um compromisso institucional formal, que confere diretriz à atuação das unidades e garante a padronização das práticas de segurança de voo.

Essa política, no âmbito da aviação militar, é operacionalizada por meio dos Programas de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (PPAA), que detalham as ações, tarefas e responsabilidades institucionais conforme os preceitos do SIPAER. Dessa forma, os PPAA constituem o instrumento técnico-normativo por meio do qual a política é internalizada nas rotinas das unidades e traduzida em planos de ação objetivos e mensuráveis.

Uma política de segurança efetiva também deve explicitar a responsabilidade primária pela sua implementação e manutenção. Trata-se de uma atribuição institucional indelegável, que requer prestação de contas sobre a alocação de recursos, condução das decisões operacionais e solução dos desafios relacionados à segurança de voo.

Essa responsabilidade inclui o estabelecimento da política, dos objetivos e a capacidade de mobilizar a estrutura organizacional em torno das metas estabelecidas. Conforme Santos (2014), uma política sólida deve deixar claro quem responde pela execução, quais são os limites de autoridade, quais as expectativas institucionais e como se dará a responsabilização, sempre considerando que a segurança deve ser um valor essencial e transversal.

Além da formulação e do compromisso institucional, a implementação do SGSV requer a designação formal de pessoal-chave capacitado para sua condução. No caso da aviação militar, essa função é desempenhada, preferencialmente, pelo Chefe da Assessoria de Segurança de Voo (ASEGVOO) ou pelo Oficial de Segurança de Voo da unidade.

Esse profissional atua na interface entre o planejamento estratégico e a rotina operacional, sendo responsável pela identificação de perigos, análise de riscos, acompanhamento de ações corretivas e emissão de relatórios gerenciais. A presença de um agente técnico qualificado e dedicado à manutenção do SGSV é condição essencial para garantir sua eficácia e adaptabilidade diante das particularidades operacionais.

Outro ponto que reforça a maturidade da política de segurança é a existência de planos para situações adversas ou de resposta à emergência formalmente instituídas. Esses planos devem prever cenários prováveis de riscos ou crise, procedimentos documentados, responsabilidades definidas, articulação com órgãos internos e externos e critérios para a retomada segura das operações. Sua elaboração deve contemplar, inclusive, medidas para assegurar a continuidade das atividades enquanto a situação crítica é gerenciada, além de estratégias específicas para contextos de aeródromos e de unidades operadoras de aeronaves.

Observa-se que a NSCA 3-15, encontra-se plenamente alinhada aos princípios do SGSV no que tange à formulação da Política e dos Objetivos de Segurança. Assim, torna-se relevante que o COMPREP e suas unidades subordinadas adotem políticas institucionalmente robustas, com metas bem definidas e acompanhamento sistemático, a serem implementadas e revisadas durante a vigência dos respectivos PPAA. A clareza, o comprometimento e a formalização dessas diretrizes constituem a base para um modelo de segurança de voo eficiente, sustentável e institucionalmente integrado.

4.2 SEGUNDO COMPONENTE DO SGSV - GERENCIAMENTO DE RISCOS

Almeida, F (2024) alerta para a importância de reconhecer que há perigos em todas as atividades do cotidiano, desde dirigir um carro até permanecer em casa. Embora seja impossível eliminar totalmente os riscos, é essencial aprender a conviver com eles de forma que sejam considerados toleráveis. Para isso, é fundamental compreender os perigos e adotar ações mitigadoras para minimizá-los.

O gerenciamento de riscos é o componente central do SGSV, pois envolve a identificação, avaliação e mitigação de riscos para garantir que as operações sejam conduzidas de forma segura. Essa premissa nos leva a refletir: como a tomada de decisão em tempo real, em ambientes de alta complexidade, poderia ser otimizada para prevenir acidentes?

A identificação de riscos é o primeiro passo do processo, detectando potenciais perigos que podem comprometer a segurança das operações. Esta etapa requer uma compreensão profunda das operações e recomenda-se a utilização das seguintes ferramentas:

a) *Brainstorming*: Reuniões estruturadas com especialistas em segurança e operações para identificar riscos potenciais com base em suas experiências e conhecimentos. Seguindo a proposta deste trabalho, que trata da implantação do SGSV sem abandonar metodologias consagradas, sugere-se que essas reuniões sejam aprimoradas a partir das próprias reuniões semanais de comando ou do Quadro de Tripulantes (QT), bem como das reuniões das Comissões de Segurança de Voo (CSV).

b) Análise de Dados Históricos: Revisão de incidentes e acidentes passados para identificar padrões e áreas de risco recorrentes. Essa análise ocorre anualmente, durante a confecção dos Relatórios Anuais de Atividades (RAA). Contudo, seria oportuno aproveitar as reuniões citadas anteriormente para discutir dados coletados em investigações ainda em andamento, bem como aquelas finalizadas, que inclusive constam nas NOPREP SGV 17 até 33 (Lições Aprendidas de acesso restrito).

c) Inspeções: Verificações regulares nas instalações e equipamentos para identificar possíveis fontes de risco. Na metodologia consagrada, essa atividade é conhecida como Vistoria de Segurança de Voo (VSV), amplamente consolidada e utilizada na identificação de riscos. O aprimoramento recomendado é que sejam preparadas por equipe multidisciplinar, seguindo as orientações previstas no MCA 3-3 Manual da Prevenção (2012), na NOPREP SGV 09B (2023) Vistoria de Segurança de Voo e na ICA 3-8 PPAA do COMPREP (2024).

A identificação de perigos deve ser compreendida como uma atividade contínua e incorporada às rotinas permanentes da organização, cabendo ao Elo-SIPAER sistematizar e

documentar os perigos identificados, suas potenciais consequências e o ambiente em que se manifestam. Para isso, recomenda-se a manutenção de uma biblioteca de perigos atualizada, contemplando dados extraídos de investigações, ocorrências, relatos de prevenção (RELPREV), VSV, inspeções técnicas e diagnósticos operacionais locais, permitindo que esse acervo sirva de base para análises comparativas, planejamento de ações mitigadoras e disseminação do conhecimento institucional.

A eficiência do SGSV depende, em grande parte, dos modelos de decisão empregados para avaliar e mitigar riscos operacionais. Isso nos leva a explorar: quais são os principais modelos de decisão empregados no SGSV e como eles se adaptam para garantir a eficácia na gestão de riscos?

Após realizada a identificação dos riscos, é necessário avaliá-los para determinar sua gravidade e probabilidade, com vistas a priorizar quais recursos serão direcionados para mitigação. As ferramentas abaixo poderão auxiliar nesse processo:

a) Análise Preliminar de Risco (APR): É uma ferramenta útil em ambientes de alta complexidade como a aviação. Segundo Camacho (2004), a APR é uma técnica qualitativa utilizada para identificar e avaliar os riscos associados a uma operação ou sistema. Este método é especialmente útil nas fases iniciais do desenvolvimento de projetos ou na introdução de novas operações, proporcionando uma visão geral dos principais riscos e seus potenciais.

Um exemplo dessa ferramenta seria quando uma unidade aérea está introduzindo uma nova aeronave em sua frota e realiza uma VSV especial para garantir uma transição segura. Essa mesma sistemática poderia ser utilizada para a implantação de equipamentos de apoio ao solo, equipamentos de resgate, novos meios de comunicação, utilização de *tablets* ou outros dispositivos embarcados.

b) Análise de Modo e Efeito de Falha (*Failure Mode and Effect Analysis* - FMEA): Segundo Paiva (2022), é uma técnica sistemática que avalia os modos de falha potenciais dentro de um sistema e suas consequências, classificando-os de acordo com a gravidade, ocorrência e detectabilidade e aplicando a fórmula RPN = Gravidade (S) x Ocorrência (O) x Detectabilidade (D).

Por exemplo, considerando um Grupo Logístico (GLOG) que decide realizar uma FMEA no sistema de freios de suas aeronaves para aumentar a confiabilidade e a segurança. Primeiro, deveria listar todos os componentes do sistema de freios, incluindo discos de freio, pastilhas, cilindros mestres, linhas hidráulicas e sistemas de controle eletrônico.

A próxima etapa seria planilhar os modos de falha, tais como: discos de freio (desgaste excessivo ou rachaduras); linhas hidráulicas (vazamentos ou obstruções). A terceira etapa seria

analisar as consequências: o desgaste excessivo dos discos de freio pode levar a uma diminuição da eficiência de frenagem, aumentando a distância de parada; vazamentos nas linhas hidráulicas podem resultar na perda total de pressão do sistema de freio, impossibilitando a frenagem da aeronave.

Por fim, estabelece-se uma escala de 0 a 10 e aplica-se na fórmula, conforme exemplo: vazamento na linha hidráulica – Severidade (S): 9 (Alta gravidade); Ocorrência (O): 4 (Moderada); Detecção (D): 5 (Difícil de detectar); Logo, RPN = S x O x D = 9 x 4 x 5 = 180.

Para finalizar a fase de Gerenciamento de Riscos, é preciso mitigá-los, alcançando os atores que poderiam solucionar as discrepâncias. A mitigação de riscos envolve o desenvolvimento de medidas para reduzir ou eliminar os riscos identificados, garantindo que não se concretizem em acidentes ou, se ocorrerem, tenham o menor impacto possível.

A priorização dos riscos e a definição de estratégias de controle devem observar os níveis de severidade envolvidos, a viabilidade de mitigação e os objetivos de desempenho da segurança definidos pela unidade. Cabe à chefia da organização zelar para que os recursos institucionais sejam alocados com base em critérios objetivos de risco, conforme diretrizes do SGSV e dos PPAA vigentes. Além disso, o resultado das decisões tomadas nesse processo deve ser formalmente documentado pelo Elo-SIPAER, contemplando as análises realizadas, os perigos identificados, as consequências esperadas, os controles instituídos e os responsáveis pela sua execução.

É possível realizar a gestão de riscos com a criação de planos específicos para tratar de cada risco identificado, incluindo prazos e responsáveis pela implementação das medidas. Isso já ocorre em algumas macro situações, como no caso do risco de fauna, em que as bases aéreas criam o Plano de Gerenciamento do Risco de Fauna (PGRF), previsto no MCA 3-8 (2017).

Outro exemplo de plano que serve para minimizar as consequências de um acidente, legislado pelo MCA 3-3 (2012), é o Plano de Emergência Aeronáutica em Aeródromo (PEAA), elaborado pelos aeródromos para orientar o atendimento de um acidente, reduzindo o número de vítimas e os prejuízos.

Também é possível criar soluções para casos pontuais. Por exemplo, se o risco identificado for pousar com a aeronave C-99 no Aeroporto Santos Dumont, poderia ser estabelecida uma rotina de treinamento específica para habilitar alguns tripulantes nesse cenário ou, ainda, planejar as missões multimodais, nas quais o pouso ocorreria no Aeroporto do Galeão, e uma viatura já estaria alocada para realizar o deslocamento terrestre dos passageiros.

Santos (2014) ressalta que um sistema formal de identificação e gerenciamento de risco é fundamental para controlar o risco em níveis aceitáveis.

A gestão de riscos é necessária para que as operações em ambientes complexos, como os do COMPREP, sejam realizadas com segurança. As metodologias, como brainstorming, análise de dados históricos e inspeções, mostram a importância de identificar, avaliar e mitigar riscos de forma eficaz. Ao estruturar um processo contínuo e documentado de gerenciamento de riscos, o COMPREP fortalece sua capacidade institucional de resposta a cenários adversos e assegura conformidade com os requisitos estabelecidos pelo SIPAER.

A centralização e rastreabilidade das decisões técnicas relacionadas aos perigos operacionais permitem que o SGSV funcione como um sistema integrado, promovendo a antecipação de falhas, o controle eficaz dos riscos e a evolução dos processos de segurança de voo ao longo do tempo. Por fim, com uma abordagem proativa, o COMPREP pode garantir a segurança de voo.

4.3 TERCEIRO COMPONENTE DO SGSV - GARANTIA DA SEGURANÇA

A garantia de segurança envolve o monitoramento contínuo e a reavaliação do desempenho para assegurar que as medidas implementadas permaneçam eficazes. Esse componente do SGSV atua como um mecanismo de vigilância permanente, permitindo que a organização acompanhe a execução de seus processos de segurança e identifique oportunidades de aperfeiçoamento.

Resumidamente, essa garantia atua como uma forma de redundância das etapas anteriores. Isso pode ser alcançado por meio da seguinte sistemática: análise periódica de dados, definição de novas metas, atualização da política de segurança e revisão cíclica das ferramentas de gerenciamento de risco.

O monitoramento busca assegurar que os riscos sejam gerenciados ao longo do tempo, envolvendo a coleta e análise constante de dados operacionais para identificar riscos emergentes e reavaliar a eficácia das medidas já implementadas. Segundo Abreu (2010), isso pode ser realizado com sistemas de monitoramento em tempo real, como o *Flight Operational Quality Assurance* (FOQA), que coleta e analisa dados de voo para monitorar o desempenho das aeronaves e identificar desvios operacionais que possam indicar condições latentes.

A utilização de indicadores de desempenho permite observar tendências e desvios com base em dados concretos, considerando tanto eventos de baixa probabilidade e alta gravidade quanto aqueles de alta probabilidade e baixa gravidade, além do desempenho dos próprios processos de segurança, como treinamentos e resposta a notificações.

Em relação à reavaliação do desempenho, é possível buscar informações tanto em ferramentas consolidadas, como os RELPREV, quanto nos relatórios de voo ou na realização de novas VSV. Esses processos permitem uma análise detalhada de incidentes, fornecendo informações valiosas para possíveis melhorias.

Além disso, é relevante que esse monitoramento inclua vistorias internas conduzidas por Elementos Credenciados do SIPAER e vistorias externas promovidas por órgãos superiores, conforme preveem os documentos institucionais.

Uma política de segurança eficaz deve ser revisada e atualizada com periodicidade adequada, garantindo que suas diretrizes estejam sempre alinhadas com as ameaças mais recentes, as boas práticas vigentes e os objetivos de desempenho da segurança. Essas revisões devem incorporar lições aprendidas, ajustes decorrentes de mudanças operacionais e resultados de avaliações anteriores, incluindo indicadores, relatórios de vistorias e pesquisas de percepção da cultura de segurança.

A definição de metas realistas, específicas do contexto da organização e compatíveis com seus recursos, é igualmente necessária para orientar as ações de forma objetiva e mensurável. A atualização de metas é etapa relevante, pois ao estabelecer objetivos claros, factíveis e ajustáveis ao contexto, a organização direciona seus esforços para áreas prioritárias, promovendo melhorias contínuas e alinhadas às metas da unidade.

Uma oportunidade adequada para revisar e atualizar esses objetivos ocorre durante a atualização do PPAA das unidades. Além disso, seria importante estabelecer níveis de desempenho aceitáveis, bem como os respectivos limites de alerta, permitindo identificar variações significativas no desempenho e atuar de forma preventiva.

A garantia de segurança também envolve o monitoramento das mudanças estruturais ou operacionais que possam interferir nas condições previamente controladas. O processo de gestão de mudanças deve considerar tanto as alterações formais de processos e procedimentos quanto as variações informais na rotina operacional. Essas mudanças devem ser analisadas à luz dos princípios do gerenciamento de risco, incorporando mecanismos de avaliação prévia para identificar possíveis impactos negativos e assegurar a continuidade segura das operações.

Por fim, a verificação da eficácia do SGSV não deve se limitar ao acompanhamento de indicadores, sendo necessário adotar uma variedade de métodos que permitam compreender os resultados obtidos com profundidade. Tais métodos incluem auditorias internas, análises da recorrência de incidentes, pesquisas sobre a cultura de segurança, verificação dos produtos dos processos e análise do aproveitamento das lições aprendidas.

Esses instrumentos complementares asseguram que a organização avalie o sistema como um todo, considerando os dados, a percepção dos envolvidos, a qualidade da resposta institucional e a efetividade das práticas adotadas.

Em síntese, a garantia de segurança é um processo dinâmico e contínuo que requer monitoramento constante, reavaliação de desempenho, atualização de políticas e definição de novas metas. Por meio dessa abordagem abrangente e integrada, as organizações mantêm elevados níveis de segurança, protegendo o efetivo, os ativos institucionais e consolidando uma cultura organizacional voltada à melhoria contínua.

4.4 QUARTO COMPONENTE DO SGSV - PROMOÇÃO DA SEGURANÇA

Promover a segurança é essencial. Então, como o desenvolvimento e fortalecimento de uma cultura de segurança em todos os níveis de uma organização poderiam influenciar diretamente a eficácia do SGSV?

Para alcançar as garantias de segurança descritas anteriormente, é preciso fomentar uma cultura de segurança robusta. Isso implica que todos os níveis da organização, desde a alta direção até os operadores de linha de frente, estejam comprometidos com a segurança e engajados em práticas proativas de identificação e mitigação de riscos.

Por exemplo, a alta gestão pode organizar e participar de eventos de segurança de voo, nos quais todos os níveis da organização se reúnem para discutir abertamente as questões de segurança, compartilhar experiências e promover o aprendizado contínuo. Tais eventos reforçam a importância da segurança e fomentam uma cultura organizacional de constante aprimoramento.

Como o treinamento contínuo e a capacitação de pessoal poderiam aprimorar a eficácia do SGSV, garantindo que os profissionais estejam preparados para lidar com situações de emergência e condições adversas?

Uma ferramenta para a promoção da segurança e do aprendizado contínuo é o uso de simuladores de treinamento, pois, permitem que tripulantes treinem em um ambiente seguro e controlado, enfrentando situações de emergência e condições adversas sem os riscos associados ao voo real, como falhas mecânicas ou condições meteorológicas extremas.

Quais são os principais fatores que poderiam facilitar ou dificultar a construção de uma cultura de segurança sólida no âmbito de um SGSV, considerando ferramentas como simuladores e práticas de treinamento?

De acordo com Fonseca (2022), os simuladores não apenas são eficazes no desenvolvimento de habilidades técnicas, como procedimentos de voo e manuseio de aeronaves, mas também auxiliam no aperfeiçoamento de habilidades não técnicas, como tomada de decisão, comunicação e gerenciamento de recursos da tripulação (*Crew Resource Management* – CRM).

Na ausência de simuladores tecnológicos para todos os trabalhadores da aviação, como operadores de equipamentos de apoio ao solo, socorristas, bombeiros, equipes de desinterdição de pista e outros, podem ser realizados simuladores "não tecnológicos", semelhantes aos jogos de interpretação de papéis (*Role Playing Games* - RPG), conhecidos na aviação como *Line Oriented Flight Training* (LOFT).

O LOFT é amplamente utilizado em conjunto com os simuladores de voo para praticar o CRM entre os tripulantes. Segundo Smallwood e Fraser (1995), os objetivos do LOFT incluem o desenvolvimento de conhecimento técnico e habilidades em nível proficiente, o aperfeiçoamento da coordenação entre tripulantes, a melhoria da comunicação e da tomada de decisão, a otimização dos recursos disponíveis, a adesão aos procedimentos operacionais padronizados, o autoconhecimento sobre estilos de liderança e os impactos sobre a equipe.

Além de seu uso no treinamento de tripulantes, o LOFT pode ser aplicado em cenários simulados para equipes de não tripulantes. Por exemplo, no caso de uma aeronave C-105 que, ao pousar com pane no trem de pouso direito, interdita a pista enquanto transporta combustível nas asas e um veículo no compartimento de carga, o facilitador poderia propor aos participantes: "Quais seriam os procedimentos iniciais que vocês adotariam?" Após o debate, seria apresentada uma situação complementar para análise.

Santos (2014) afirma que a organização deve promover a segurança continuamente, como um valor fundamental da organização, por meio de práticas que suportem uma forte cultura de segurança.

O COMPREP já consolidou, em sua rotina, a relevância de atividades promocionais e educativas no âmbito da segurança de voo. Observou-se, por exemplo, que todos os Programas de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (PPAA) das bases preveem a realização de Jornadas de Segurança de Voo (JSV), simpósios, palestras, treinamentos e premiações, como o destaque SIPAER. Essas ações estão alinhadas ao previsto no item 3.2 da NSCA 3-15 (2024)

> No âmbito do SIPAER, são eventos, como aulas, palestras e treinamentos, dirigidos a todos os envolvidos com a atividade aérea, direta ou indiretamente, nos quais são transmitidos conhecimentos afetos à Segurança de Voo, com o objetivo de conscientizar a coletividade quanto à importância de um comportamento participativo

> e proativo em prol da prevenção de acidentes aeronáuticos, bem como elevar o nível de consciência situacional de todo o efetivo.
> São exemplos de atividades promocionais: campanhas de conscientização; publicação de periódicos; reconhecimento, premiação e divulgação de atos meritórios; jornadas de Segurança de Voo; simpósios sobre Segurança de Voo, dentre outros. (BRASIL, 2023, p. 15).

Tendo em vista que práticas promocionais são fomentadas e realizadas adequadamente no âmbito do COMPREP e de suas unidades subordinadas, sugere-se incluir, nessa dinâmica, a divulgação do SGSV, o ensino sobre a utilização de suas ferramentas e a apresentação das boas práticas realizadas por outras instituições que já implementaram o sistema.

4.5 COMO OS COMPONENTES DO SGSV PODEM MITIGAR RISCOS NO COMPREP

O SGSV, com seus componentes estruturados, pode contribuir para a mitigação de riscos operacionais em ambientes de alta complexidade, como os encontrados no COMPREP, pois sua estrutura permite uma gestão eficiente e proativa, integrando políticas claras, métodos de gerenciamento de riscos, garantias de segurança e promoção contínua da cultura de segurança. Dessa forma, o SGSV assegura que os riscos sejam identificados, avaliados e mitigados de maneira coordenada e contínua, fortalecendo a capacidade de resposta rápida e eficiente a cenários críticos.

O primeiro componente, Política e Objetivos de Segurança estabelece uma base sólida de compromisso organizacional com a segurança, garantindo que a segurança de voo seja um valor fundamental da organização. No contexto do COMPREP, a adoção de políticas robustas orienta a gestão em decisões estratégicas, alinhando objetivos institucionais à promoção de um ambiente seguro.

O segundo componente, Gerenciamento de Riscos, visa identificar, avaliar e mitigar riscos que possam comprometer a segurança das operações. A adoção de métodos proativos e reativos permite que perigos operacionais sejam identificados e tratados com antecedência, reduzindo a probabilidade de incidentes. No COMPREP, essa abordagem estruturada poderia facilitar a gestão de cenários de alta complexidade, aumentando a resiliência organizacional frente a desafios operacionais.

O terceiro componente, Garantia da Segurança, assegura o monitoramento contínuo das ações implementadas, verificando a eficácia das medidas de mitigação e promovendo ajustes necessários. Essa prática fortalece a gestão da segurança ao garantir que as medidas implementadas continuem adequadas e atualizadas frente às mudanças estruturais e

operacionais. No âmbito do COMPREP, a garantia da segurança permite que as operações sejam continuamente aperfeiçoadas, mantendo um padrão elevado de proteção.

O quarto componente, Promoção da Segurança, tem como objetivo fomentar uma cultura de segurança consolidada em todos os níveis da organização. Através de programas de capacitação contínua, disseminação de boas práticas e realização de eventos educativos. Essa abordagem amplia a conscientização sobre a importância da prevenção de acidentes e incentiva uma postura proativa dos operadores. No COMPREP, a integração de ações educativas com treinamentos específicos fortaleceria o compromisso coletivo com a segurança de voo.

Portanto, o SGSV, ao integrar políticas robustas, gestão de riscos eficiente, monitoramento contínuo e promoção da segurança, revela-se uma ferramenta útil para ambientes operacionais complexos, como os do COMPREP.

4.6 APLICAÇÃO DO SGSV EM OUTROS PAÍSES

4.6.1 SGSV na *Federal Aviation Administration* (FAA) - Estados Unidos

A *Federal Aviation Administration* é subordinada ao Departamento de Transportes dos Estados Unidos da América e é responsável pelos assuntos relacionados às diversas áreas que envolvem a aviação, tanto civil quanto militar.

A FAA disponibiliza em seu site uma biblioteca de legislações e manuais que abordam políticas e requisitos para o desenvolvimento e a implementação do *Safety Management System* (SMS), adaptado para o português como Sistema de Gerenciamento da Segurança de Voo (SGSV), objeto deste estudo.

Na legislação da FAA (*Order* 8000.369C), pode-se perceber a ênfase atribuída ao SGSV como um sistema de gerenciamento de segurança com abordagem formal e abrangente para a gestão de riscos, garantindo a eficácia dos controles estabelecidos. Essa legislação está intimamente alinhada aos preceitos definidos pela ICAO, incluindo procedimentos, práticas e políticas sistemáticas para o gerenciamento de riscos de segurança.

A FAA também explica que a governança do SGSV é realizada pelo Conselho Executivo de Segurança, responsável por definir a direção estratégica para a gestão de segurança em toda a organização, resolver questões relacionadas ao SGSV e aprovar diretrizes e produtos de gestão. O Comitê de SGSV da FAA auxilia as diferentes organizações dentro da FAA na gestão de segurança e atua como fórum para discussão de políticas de segurança.

Por fim, este documento aplica-se às seguintes áreas de atuação da FAA: Organização de Tráfego Aéreo, Segurança da Aviação, Aeroportos, Transporte Espacial Comercial, Segurança e Materiais Perigosos. A legislação estabelece diretrizes para a implementação do SGSV tanto nas organizações internas quanto na indústria aeronáutica.

A disponibilização de legislações e manuais pela FAA para o desenvolvimento e a implementação do SGSV evidencia a relevância atribuída a esse sistema. Isso reflete sua importância na promoção da segurança, reconhecida igualmente pela ICAO e pelo Brasil.

4.6.2 SGSV na *United States Air Force* (USAF) - Estados Unidos

A segurança de voo no contexto militar representa um desafio constante para as forças armadas, exigindo a implementação de políticas e diretrizes robustas para garantir a proteção de pessoal, equipamentos e operações estratégicas. A Força Aérea dos Estados Unidos adota um modelo estruturado de segurança baseado no *Department of the Air Force Mishap Prevention Program*, delineado na DAFI 91-202.

Esse documento estabelece um sistema integrado de gerenciamento da segurança, alinhado a normativas nacionais e internacionais, incluindo os acordos de padronização da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), os requisitos do *American National Standards Institute* e os regulamentos da *Federal Aviation Administration*. O *Air Safety Management System* (ASMS) constitui a base da segurança na instituição e está estruturado de maneira a minimizar perdas de recursos, proteger militares e civis de fatalidades, lesões e doenças ocupacionais e estabelecer um ambiente de segurança contínuo nas operações.

A implementação do programa de segurança da Força Aérea dos Estados Unidos fundamenta-se na definição clara de papéis e responsabilidades dentro da estrutura organizacional da instituição. O *Air Force Chief of Safety* é a autoridade máxima de segurança, sendo responsável pela supervisão do programa e sua implementação em todos os níveis. O *Air Force Safety Center*, como principal órgão de coordenação, supervisiona a aplicação das diretrizes e promove a padronização das normas de segurança.

Os Grandes Comandos desempenham a função de executar e fiscalizar as iniciativas do programa, enquanto as unidades e bases aéreas aplicam as diretrizes de segurança em nível operacional. Cada unidade possui oficiais de segurança específicos, encarregados de assegurar a adesão às regulamentações, identificar riscos e promover a mitigação de perigos.

A política de gerenciamento de riscos adota uma abordagem proativa e preditiva, com foco na antecipação de ameaças antes que possam comprometer a segurança. A identificação e

análise de perigos são conduzidas de maneira sistemática, utilizando relatórios de perigos e incidentes, formulários padronizados e análises estatísticas detalhadas. A classificação de riscos segue a metodologia do *Risk Assessment Code*, que permite categorizar e priorizar as ameaças conforme sua gravidade e probabilidade de ocorrência. O programa também inclui a elaboração de planos de redução de perigos, nos quais são definidas ações corretivas e a alocação de recursos para mitigar riscos identificados.

As medidas de monitoramento da segurança incluem auditorias e inspeções em diferentes níveis da organização. Inspeções anuais garantem a revisão contínua das instalações, sendo complementadas por *Spot Inspections* (inspeções pontuais) mensais e *High Interest Area Inspections* em setores considerados de alto interesse para a segurança.

O sistema de investigação de acidentes na Força Aérea dos Estados Unidos possui um caráter preventivo, voltado para a identificação de fatores contribuintes e a formulação de medidas corretivas. A análise de incidentes é conduzida seguindo as diretrizes do DAFI 91-204, priorizando a redução de riscos futuros. Diversos sistemas são empregados para a coleta, análise e disseminação de informações de segurança, como o *Air Force Combined Mishap Reduction System*, ferramenta centralizada para análise estatística de acidentes, e o *Airman Safety Action Program*, que permite o relato de incidentes sem penalização.

Outras ferramentas incluem o *Military Flight Operations Quality Assurance*, para monitoramento de operações aéreas, o *Line Operations Safety Audi*t, voltado para auditoria de procedimentos operacionais, e o *USAF Aviation Safety Equipment Database Reporting*, que mantém um banco de dados atualizado sobre segurança de aeronaves.

A criação da *United States Space Force* trouxe novas diretrizes específicas para operações espaciais no âmbito do gerenciamento da segurança da Força Aérea. O documento DAFI 91-202 estabelece medidas rigorosas para o gerenciamento de riscos em lançamentos espaciais, segurança de satélites e regulamentação de segurança nuclear espacial.

As diretrizes seguem padrões estabelecidos por órgãos como a NASA e a FAA, assegurando que todas as operações orbitais estejam em conformidade com as melhores práticas do setor aeroespacial. A segurança das operações espaciais inclui a avaliação de impactos ambientais e a mitigação de detritos orbitais, garantindo que as atividades desenvolvidas não comprometam a sustentabilidade do espaço aéreo e orbital.

A promoção da cultura de segurança na Força Aérea dos Estados Unidos é um elemento essencial do programa de prevenção de acidentes e gerenciamento de riscos. O DAFI 91-202 estabelece um extenso programa de capacitação para militares e civis envolvidos em operações da instituição. Os treinamentos incluem cursos obrigatórios para novos comandantes e

supervisores, formação contínua para Oficiais de Segurança e simulações de resposta a emergências. Além disso, *workshops* especializados são conduzidos regularmente para aprofundamento de técnicas de gerenciamento de riscos e atualização de procedimentos operacionais. A exigência de unidades de crédito para educação continuada assegura que os profissionais de segurança mantenham suas qualificações atualizadas e acompanhem as evoluções tecnológicas e normativas do setor.

Além da aplicação na aviação, a USAF ressalta a importância de gerenciar os riscos relacionados ao "Sistema de Armas Humanas", ou seja, ao ser humano, o militar.

> Pela própria natureza, haverá sempre riscos nas operações militares e, apesar de empregarem um programa de segurança robusto, as Forças Aéreas e Espaciais continuam a incorrer em acidentes dispendiosos todos os anos, não só para os seus sistemas de armas, mas, mais importante ainda, para os seus Aviadores e Guardiões. Uma boa gestão de riscos tem tudo a ver com a tomada de decisões informadas e começa com você. Dá a você e à sua organização a melhor chance de sucesso em evitar ou mitigar riscos desnecessários e decidir qual é o risco aceitável, seja no trabalho ou casa, o gerenciamento inteligente de riscos serve como base do nosso programa de segurança da Força Aérea e das escolhas pessoais durante o período de folga. *(UNITED STATES AIR FORCE)* Tradução do autor.

A implementação do SGSV pela Força Aérea dos Estados Unidos demonstra uma abordagem estruturada e alinhada às melhores práticas internacionais. A adoção de um modelo integrado de segurança, baseado na prevenção de incidentes, gestão contínua de riscos e disseminação de uma cultura de segurança sólida, reforça a capacidade da instituição de mitigar ameaças operacionais e reduzir a incidência de acidentes.

A experiência da Força Aérea dos Estados Unidos evidencia que a segurança de voo eficaz não se restringe à imposição de normas e regulamentos, mas depende fundamentalmente do comprometimento organizacional e da capacitação contínua de seus profissionais.

4.6.3 SGSV na *European Union Aviation Safety Agency* (EASA) - Europa

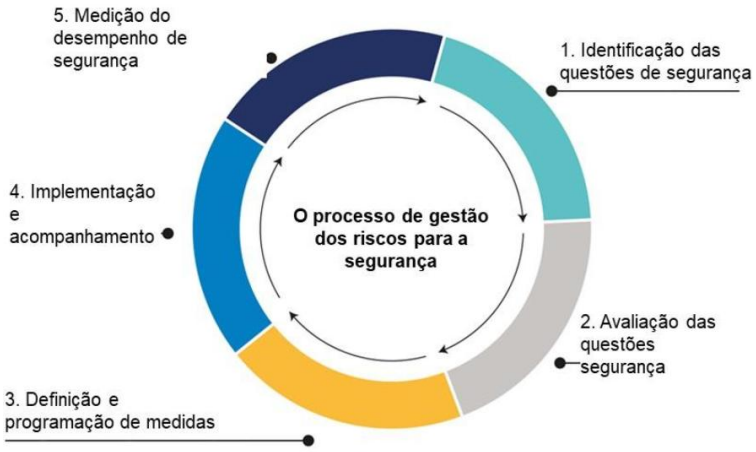
Conforme a *European Union Aviation Safety Agency* (*EASA*), a organização atua há mais de 20 anos e tem sido uma peça central dinâmica na segurança da aviação e na proteção na Europa. Como entidade independente e neutra, a *EASA* garante a confiança nas operações aéreas na Europa e em todo o mundo, propondo e formulando regras, padrões e orientações; certificando aeronaves, peças e equipamentos; além de aprovar e supervisionar organizações em todas as áreas da aviação.

A implementação do SGSV na Europa segue uma estrutura normativa avançada, coordenada principalmente pela Agência da União Europeia para a Segurança da Aviação (EASA), visando garantir altos níveis de segurança nas operações aéreas civis. Essa implementação está em conformidade com o Regulamento (UE) 2018/1139, que busca a uniformização das práticas de segurança entre os Estados-Membros da União Europeia (UE) para assegurar a aplicação harmonizada desse regulamento.

O SGSV na Europa é amplamente interligado aos princípios estabelecidos pela ICAO, indo além da supervisão de incidentes. A abordagem europeia adota medidas proativas de segurança, com ênfase na coleta, análise e intercâmbio de dados entre os Estados-Membros. Essas práticas são essenciais para a identificação antecipada de riscos potenciais à segurança.

O Plano Europeu de Segurança da Aviação (EPAS), atualizado anualmente, reflete essa filosofia, ajustando recomendações e estratégias conforme surgem novos desafios e oportunidades tecnológicas. O plano alinha-se às metas de segurança da ICAO, incorporando uma avaliação mais detalhada e específica do contexto europeu, com foco na coleta e uso de dados para maximizar a eficácia das intervenções de segurança.

Figura 1 - Processo Europeu de Gestão de Risco.



Fonte: Programa Europeu para a Segurança da Aviação.

Por exemplo, um dos pilares centrais da gestão de riscos do SGSV na Europa é o programa *Data4Safety* (D4S), uma iniciativa de grande impacto que utiliza ferramentas de *Big Data* e Inteligência Artificial para processar grandes volumes de informações provenientes de diversas fontes, como dados de voo, relatórios de incidentes, condições meteorológicas e registros de tráfego aéreo.

Esses dados são analisados com o propósito de identificar padrões que possam antecipar possíveis incidentes. A análise preditiva oferecida pelo D4S corrige problemas em tempo real,

e detecta tendências indicativas de falhas operacionais futuras. Dessa forma, o programa apoia reguladores e operadores aéreos na tomada de decisões fundamentadas em dados empíricos, fortalecendo a prevenção de acidentes e a gestão proativa de riscos.

Na prática, o SGSV tem contribuído para a redução de incidentes e acidentes graves, promovendo uma cultura de segurança consolidada no setor aéreo europeu. A colaboração entre operadores aéreos, fabricantes, reguladores e organismos internacionais intensifica a transparência na comunicação de riscos e facilita uma resposta mais ágil e coordenada.

Em suma, a implementação do SGSV na Europa, impulsionada pelo uso do *Data4Safety*, representa um avanço significativo na gestão da segurança da aviação civil. A combinação de regulação rigorosa, cooperação internacional e utilização de tecnologias avançadas posiciona a Europa como uma das regiões mais seguras e inovadoras no setor aéreo, destacando-se pelo foco na prevenção proativa em vez da correção reativa, com benefícios tanto em segurança quanto em eficiência operacional.

4.6.4 SGSV na *Civil and Defense Aviation Safety Authority* (CASA e DASA) - Austrália

O SGSV na Austrália reflete o compromisso do país com a promoção da segurança na aviação, abrangendo tanto o setor civil quanto o militar. A implementação desse sistema é liderada pela *Civil Aviation Safety Authority* (CASA) e pela *Defence Aviation Safety Authority* (DASA), instituições responsáveis por estabelecer e supervisionar as diretrizes regulatórias e operacionais para a segurança da aviação no país. Essa abordagem estruturada é sustentada por uma base regulatória robusta e ampla disponibilização de recursos, garantindo a aplicação de práticas alinhadas às diretrizes da ICAO e à maximização da eficiência operacional.

A CASA desempenha papel central na regulamentação e promoção da segurança na aviação civil, fornecendo diretrizes detalhadas para operadores aéreos, aeródromos e organizações de manutenção. A instituição disponibiliza materiais abrangentes, incluindo manuais de gerenciamento de segurança e o kit de recursos para desenvolvimento do SGSV, composto por livretos que abordam desde os fundamentos do sistema até aspectos específicos como fatores humanos e integração de sistemas.

Além disso, a CASA adota o princípio S.M.A.R.T. (*Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound*), assegurando que as metas de segurança de voo sejam claramente definidas, mensuráveis, realistas e com prazo, permitindo um monitoramento eficaz do progresso das organizações.

No âmbito da aviação militar, a DASA é responsável pela supervisão e implementação do SGSV, garantindo a aplicação de uma estrutura adaptada às operações de defesa. Essa estrutura enfatiza a integração dos quatro pilares do SGSV, política de segurança, gestão de riscos, garantia de segurança e promoção da segurança, em todos os níveis das operações militares. A DASA prioriza a formação e a educação contínua, promovendo programas de treinamento voltados para o fortalecimento da cultura de segurança entre militares e contratados.

O modelo adotado na Austrália classifica as organizações em cinco níveis de maturidade, conforme o método *Hearts and Minds* (corações e mentes), desenvolvido pela Shell E&P *Institute*: patológico, reativo, calculativo, proativo e generativo. No nível patológico, a segurança é negligenciada e as ações de mitigação ocorrem apenas quando há imposição externa. No nível reativo, a preocupação com a segurança surge apenas após a ocorrência de um incidente.

O estágio calculativo representa um avanço, pois há processos estabelecidos, mas ainda focando apenas incidentes com cálculos de custos. A fase proativa caracteriza-se pela antecipação de problemas e pela busca ativa da mitigação de riscos. Por fim, o nível generativo representa o ápice da cultura de segurança, no qual a segurança está totalmente integrada aos valores organizacionais, influenciando todas as decisões e ações.

A estrutura de comando na aviação militar australiana reforça a importância da segurança de voo em todos os níveis hierárquicos. O Chefe da Força Aérea Australiana é a autoridade máxima responsável pela segurança da aviação militar, garantindo que todas as diretrizes sejam implementadas e cumpridas. O *Defence Flight Safety Bureau* é o órgão encarregado de auditorias, investigações e promoção de boas práticas de segurança, desempenhando um papel fundamental na supervisão e no aprimoramento contínuo do SGSV.

Além disso, cada nível operacional conta com Oficiais de Segurança da Aviação, responsáveis por assegurar a adesão aos regulamentos e por promover a cultura de segurança entre os militares e demais profissionais envolvidos.

O sistema de investigação de ocorrências do SGSV na Austrália é estruturado para focar na prevenção, evitando uma abordagem punitiva e promovendo o aprendizado organizacional. O Sentinel, software adotado pelo país, possibilita o registro, a análise e o acompanhamento de incidentes de maneira sistemática, garantindo a rastreabilidade das ações corretivas e a identificação de tendências de risco. Entre as categorias de relatórios processadas no Sentinel estão os relatórios de eventos de operação de voo, de manutenção, de sistemas de suporte operacional e de fadiga e variação de jornada. Essa abordagem permite um controle preciso

sobre os fatores que podem impactar a segurança e fornece subsídios para o aprimoramento contínuo das práticas adotadas.

A gestão de mudanças é outro aspecto fundamental do SGSV na Austrália. Qualquer modificação estrutural ou processual que possa impactar a segurança de voo deve ser previamente analisada por meio de uma avaliação de risco detalhada. O processo de gerenciamento de mudanças envolve a identificação de potenciais riscos, a implementação de medidas de mitigação e o monitoramento dos impactos da alteração. Essa abordagem garante que a segurança não seja comprometida em função de novas implementações ou atualizações no ambiente operacional.

Os treinamentos e exercícios são componentes essenciais do SGSV australiano, garantindo que os profissionais envolvidos na aviação estejam preparados para lidar com cenários adversos. As atividades incluem simulações de emergências aeronáuticas realizadas anualmente, palestras e reuniões periódicas sobre segurança e programas de treinamento voltados para o desenvolvimento de habilidades não técnicas, como tomada de decisão e consciência situacional.

Além disso, a Austrália adota práticas como os *Aviation Safety Stand-downs*, eventos obrigatórios realizados duas vezes por ano, nos quais toda a unidade se dedica exclusivamente à atualização e ao aprimoramento das práticas de segurança.

A experiência australiana oferece subsídios relevantes para a adaptação e aprimoramento do SGSV no COMPREP. O modelo adotado na Austrália demonstra a importância de consolidar uma cultura organizacional voltada para a segurança, incentivando a participação ativa de todos os membros da instituição e extrapolando a mera conformidade normativa.

A utilização de indicadores de desempenho preditivos e a ênfase na melhoria contínua são estratégias aplicáveis ao contexto brasileiro, promovendo uma abordagem eficiente e proativa para a segurança. A estrutura formal de responsabilidades, com a designação de Oficiais de Segurança da Aviação em diferentes níveis da organização, é uma prática recomendável para assegurar que a segurança seja gerida de maneira descentralizada e integrada.

Outro aspecto relevante da experiência australiana é a adoção de um sistema informatizado para o reporte e análise de incidentes. A implementação de uma plataforma semelhante ao Sentinel no COMPREP permitiria um controle mais eficiente dos eventos adversos, facilitando a coleta e análise de dados para subsidiar a tomada de decisão.

A capacitação contínua dos profissionais envolvidos na segurança de voo é um fator determinante para o sucesso do sistema, devendo ser fomentada por meio de treinamentos estruturados e abordagens inovadoras de ensino. Além disso, a criação de um ambiente organizacional que estimule a comunicação aberta e transparente sobre questões de segurança mostra-se essencial para fortalecer a cultura organizacional voltada à segurança.

A análise do modelo australiano permite concluir que a implementação de um SGSV eficaz requer um esforço contínuo de monitoramento, avaliação e aprimoramento das práticas de segurança. A experiência internacional sugere que a integração entre cultura organizacional, gestão de riscos, supervisão contínua e promoção da segurança constitui a base para um sistema bem-sucedido.

4.6.5 SGSV na *Royal Air Force* (RAF) - Reino Unido

A segurança na aviação militar do Reino Unido é estruturada com base em um modelo robusto e detalhado, cujo propósito é garantir a segurança de voo por meio da implementação do ASMS. O *Manual of Air Safety*, emitido pela *Military Aviation Authority*, estabelece diretrizes fundamentais para a estruturação, manutenção e avaliação do ASMS, garantindo um ambiente seguro e operacionalmente eficiente para as forças militares do Reino Unido.

O documento reflete as diretrizes do *Regulatory Article* (RA) 1200, que define os requisitos essenciais para a implementação e monitoramento contínuo da segurança na aviação militar britânica. O ASMS segue princípios estabelecidos pela ICAO, além de incorporar elementos do *Safety & Environmental Management System*, permitindo uma abordagem ampla para a gestão da segurança, incluindo a proteção ao meio ambiente.

A estrutura do ASMS é fundamentada em quatro pilares essenciais, que incluem política e objetivos de segurança, gerenciamento de riscos, garantia da segurança e promoção da segurança. A política de segurança define a abordagem organizacional para a gestão da segurança, estabelecendo compromissos de liderança, responsabilidade e prestação de contas. Esse pilar enfatiza o papel da cultura de segurança dentro da organização, garantindo que a segurança seja integrada a todos os níveis da estrutura militar.

A gestão de riscos é conduzida por meio de um sistema de identificação e mitigação de perigos, utilizando metodologias relato e investigação de incidentes, análise de riscos e implementação de medidas corretivas. A garantia da segurança envolve a medição do desempenho por meio de auditorias, avaliações e monitoramento contínuo de conformidade com as diretrizes estabelecidas. A promoção da segurança, por sua vez, é realizada por meio de

programas contínuos de treinamento e educação, disseminação de informações e incentivo a uma cultura organizacional voltada para a segurança.

A identificação e mitigação de riscos no ASMS são conduzidas por meio de um sistema estruturado de relato de incidentes e investigação de ocorrências. O modelo de investigação é baseado na prevenção, permitindo que incidentes sejam analisados sem a imposição de penalidades punitivas.

O sistema utiliza ferramentas como o *Defence Aviation Flowchart Analysis of Investigation Result*s II (DA FAIR II), que permite uma análise sistemática dos fatores que contribuíram para um incidente, classificando os tipos de comportamentos envolvidos e determinando os níveis apropriados de intervenção. O modelo DA FAIR II categoriza comportamentos em diferentes níveis, incluindo erros não intencionais, violações situacionais, e violações para ganho organizacional ou pessoal, garantindo que as respostas institucionais sejam adequadas à natureza do evento.

O gerenciamento de riscos dentro do ASMS segue uma abordagem baseada no *Defence Aviation Hazard Risk Matrix*, que auxilia na priorização das ameaças e na definição de estratégias de mitigação. O modelo de gestão de riscos é baseado no ciclo de gerenciamento contínuo, que inclui identificação de perigos, avaliação de riscos, mitigação e monitoramento de desempenho**.**

A gestão de mudanças é outro elemento dentro da estrutura do ASMS, garantindo que quaisquer modificações estruturais ou operacionais passem por uma análise de impacto antes de serem implementadas. O objetivo dessa abordagem é assegurar que novas políticas e processos não introduzam riscos não previstos no ambiente operacional.

A promoção da segurança dentro do ASMS é realizada por meio de um extenso programa de treinamento e educação, que inclui cursos especializados para comandantes, supervisores e oficiais de segurança. A comunicação da segurança é incentivada por meio da disseminação de relatórios de desempenho, reuniões periódicas e materiais educativos, garantindo que todos os envolvidos tenham acesso a informações atualizadas sobre segurança de voo.

O ASMS também enfatiza a importância da cultura justa, garantindo que a transparência e a responsabilidade na gestão da segurança sejam equilibradas com a necessidade de promover um ambiente onde os profissionais se sintam seguros para reportar incidentes. Esse conceito é essencial para a criação de um sistema de segurança eficaz, onde os erros sejam analisados como oportunidades de aprendizado e melhoria, em vez de simplesmente atribuídos a falhas individuais.

A separação entre as atividades operacionais e os processos regulatórios é um dos princípios fundamentais estabelecidos, permitindo que as ações de gerenciamento de segurança não sejam comprometidas por pressões externas ou operacionais. A implementação do ASMS é obrigatória para todas as organizações envolvidas na aviação militar britânica, garantindo que os princípios de segurança sejam aplicados de forma uniforme e eficaz.

A implementação do ASMS no Reino Unido demonstra uma abordagem altamente estruturada e alinhada às melhores práticas internacionais em segurança de voo. O modelo adotado enfatiza a governança independente da segurança, a adoção de processos sistemáticos para identificação e mitigação de riscos, o fortalecimento da cultura organizacional voltada para a segurança e a implementação de programas contínuos de capacitação.

A experiência britânica evidencia que a segurança de voo eficaz não se restringe à conformidade normativa, mas depende de uma abordagem integrada, do compromisso organizacional e da capacitação contínua dos profissionais envolvidos.

4.6.6 SGSV na *Canadian Armed Force* (CAF) - Canada

Com base na leitura do documento A-GA-135-001/AA-001, é possível detalhar a abordagem do Canadá no gerenciamento da segurança de voo militar. O documento estabelece diretrizes, responsabilidades e metodologias para a implementação do *Flight Safety Program* das Forças Armadas Canadenses (CAF), visando minimizar riscos e promover um ambiente seguro para operações aéreas.

O programa de segurança de voo das Forças Armadas Canadenses é amplamente reconhecido nacional e internacionalmente e está diretamente subordinado ao Comandante da Real Força Aérea Canadense. A administração do programa cabe ao Diretor de Segurança de Voo, que também desempenha o papel de *Airworthiness Investigative Authority*. Essa designação concede autonomia para investigar incidentes e promover medidas preventivas, independentemente da cadeia de comando. Essa independência operacional é importante para garantir que a segurança de voo seja tratada como um fator prioritário, e não subordinado a outras questões operacionais ou políticas.

A estrutura organizacional do SGSV no Canadá é robusta e bem definida. O Diretor de Segurança de Voo é o principal responsável pela política de segurança, enquanto a execução prática do programa ocorre por meio de uma rede hierárquica de oficiais de segurança de voo distribuídos em diferentes níveis da organização militar. Cada unidade de voo ou base aérea conta com um oficial, que implementa o programa em nível operacional, promovendo

treinamentos, conduzindo investigações e garantindo que as diretrizes de segurança sejam cumpridas.

A política de segurança de voo das Forças Armadas do Canadá se baseia em princípios fundamentais, com ênfase na prevenção de incidentes, cultura de reporte voluntário e abordagem de cultura justa. O programa incentiva que todos os envolvidos nas operações aéreas relatem livremente ocorrências e riscos, sem medo de represálias ou punições disciplinares. Essa abordagem favorece a identificação precoce de ameaças, permitindo a implementação de medidas corretivas antes que eventos mais graves ocorram.

A identificação e mitigação de riscos são tratadas de maneira sistemática no programa canadense. A abordagem adotada combina métodos reativos, proativos e preditivos para assegurar que ameaças sejam identificadas e controladas de forma eficiente. A gestão de riscos segue uma metodologia estruturada, que inclui a classificação dos perigos, a análise detalhada dos fatores envolvidos e a aplicação de medidas de controle apropriadas. A Força Aérea Canadense utiliza ferramentas como o *Flight Safety Information Management System* para coletar, analisar e monitorar dados relacionados à segurança, permitindo uma visão ampla sobre tendências e padrões de risco.

O programa canadense também enfatiza a importância da educação continuada e do treinamento na segurança de vo. Os treinamentos incluem desde cursos básicos para novos integrantes até capacitações especializadas para os oficiais de segurança de voo e investigadores de acidentes. Há também iniciativas voltadas para o desenvolvimento de habilidades não técnicas, como tomada de decisão sob pressão e consciência situacional.

Em termos de auditoria e supervisão, o programa prevê a realização periódica de *Flight Safety Assurance Visits*, que avaliam a implementação das diretrizes de segurança em unidades e formações militares. Essas visitas podem ser conduzidas tanto internamente, quanto por equipes de auditoria independentes. O objetivo dessas avaliações é assegurar que todas as unidades estejam cumprindo os padrões exigidos e implementar correções quando necessário.

Com a introdução de novas tecnologias, incluindo veículos aéreos não tripulados, o programa de segurança canadense também tem adaptado suas diretrizes para lidar com os desafios específicos desse tipo de operação. As diretrizes estabelecem requisitos rigorosos para a operação e manutenção dessas aeronaves, garantindo que as normas de segurança sejam aplicadas de maneira uniforme em todas as plataformas aéreas utilizadas pelas Forças Armadas.

A experiência canadense demonstra que a implementação bem-sucedida de um sistema de segurança de voo exige uma abordagem estruturada, proativa e baseada em dados. A ênfase na cultura de segurança, o incentivo ao reporte voluntário, a integração com padrões

internacionais e o uso de tecnologias avançadas para monitoramento e análise de riscos são fatores determinantes para o sucesso do programa.

O modelo canadense do SGSV evidencia que a segurança de voo não deve ser vista como um requisito burocrático, mas sim como um fator estratégico essencial para a eficiência e a continuidade das operações aéreas. A estrutura do programa, combinada com a forte cultura organizacional voltada para a segurança, demonstra que é possível minimizar riscos e garantir um ambiente seguro para tripulações, aeronaves e instalações.

4.6.7 SGSV na *Försvarsmakten* (FM) - Suécia

O Sistema de Gestão da Segurança na Suécia representa um modelo abrangente e detalhado para garantir que os riscos operacionais sejam minimizados em todas as fases do ciclo de vida dos sistemas técnicos utilizados pelas Forças Armadas Suecas. Este modelo está descrito no *System Safety Handbook* (H SystSäk 2022), um documento normativo que estabelece diretrizes para o gerenciamento da segurança dos sistemas militares suecos. A implementação desse sistema visa garantir que a segurança seja mantida nos mais altos padrões, considerando aspectos técnicos, organizacionais e humanos, em alinhamento com regulamentos nacionais e internacionais.

O modelo sueco se destaca por sua abordagem estruturada, abrangendo desde a fase de concepção até a desativação dos sistemas, garantindo a mitigação contínua de riscos e a manutenção da segurança em todas as operações militares.

A estrutura do gerenciamento da segurança dos sistemas nas Forças Armadas Suecas é baseada em uma colaboração estreita entre diversos atores institucionais, incluindo as Forças Armadas Suecas (FM) e a Administração de Materiais de Defesa Sueca (FMV). A FM é responsável por definir os requisitos de segurança e garantir que os sistemas adquiridos estejam em conformidade com as regulamentações e normas estabelecidas.

A FMV, por sua vez, supervisiona o desenvolvimento e a aquisição de novos sistemas, assegurando que a segurança seja integrada desde a fase de concepção. Essa abordagem integrada reflete o compromisso da Suécia em garantir a segurança e a confiabilidade dos sistemas de defesa, mitigando riscos associados ao uso de tecnologias complexas em cenários operacionais variados.

O H SystSäk 2022 define a segurança de sistemas como a capacidade de um sistema técnico de não causar, de forma não intencional, danos a pessoas, propriedades ou ao meio ambiente. A visão que orienta a implementação desse sistema nas Forças Armadas Suecas é

garantir que nenhum militar ou civil seja exposto a danos decorrentes do uso dos sistemas técnicos.

Para alcançar esse objetivo, o manual estabelece uma metodologia de segurança baseada na identificação, análise e mitigação de riscos ao longo de todo o ciclo de vida dos sistemas. Essa abordagem assegura que os sistemas adquiridos ou modificados atendam aos requisitos de segurança e que sua operação seja realizada de maneira segura e eficaz.

A cultura de segurança nas Forças Armadas Suecas é um dos pilares do sistema de gestão de segurança. O manual enfatiza a importância de uma mentalidade organizacional voltada para a prevenção de riscos e a promoção da segurança em todas as atividades. A segurança de voo é integrada à gestão organizacional e se baseia em uma estrutura normativa rigorosa, que inclui a legislação sueca, regulamentações da União Europeia e normas internacionais. Além disso, o documento reforça a necessidade de conscientização sobre riscos entre todos os envolvidos na operação dos sistemas técnicos, desde engenheiros e projetistas até operadores e comandantes militares.

A abordagem sueca para a segurança de sistemas compreende as fases de pesquisa e desenvolvimento, aquisição, operação, manutenção e desativação. Durante a fase de pesquisa e desenvolvimento, são conduzidos estudos para identificar novas tecnologias e avaliar sua aplicabilidade no contexto militar. A fase de aquisição envolve a definição de requisitos técnicos e de segurança, assegurando que os sistemas adquiridos sejam compatíveis com as necessidades operacionais das Forças Armadas Suecas.

A fase de operação é caracterizada pelo monitoramento contínuo dos sistemas, com a implementação de inspeções regulares e auditorias de segurança. O manual estabelece critérios rigorosos para a avaliação da segurança dos sistemas em uso, incluindo a análise de falhas e incidentes, a fim de identificar padrões e propor melhorias.

O gerenciamento de riscos é realizado de maneira sistemática, utilizando metodologias padronizadas para avaliação de perigos e implementação de medidas mitigadoras. A manutenção dos sistemas é planejada de forma a garantir sua operacionalidade e segurança, com procedimentos rigorosos para inspeções, testes e reparos.

A desativação dos sistemas técnicos também é um aspecto relevante no modelo sueco de gestão da segurança. O H SystSäk 2022 prevê a realização de análises detalhadas antes do descarte de equipamentos e infraestruturas militares, garantindo que os riscos associados à sua desativação sejam minimizados. Além disso, a Suécia adota uma abordagem sustentável para a gestão de resíduos militares, assegurando que a desmontagem e o descarte de materiais sejam conduzidos de forma ambientalmente responsável.

A experiência sueca na implementação do Sistema de Gestão da Segurança oferece importantes lições para outras forças militares que buscam aprimorar seus modelos de segurança de voo. A abordagem estruturada, baseada na identificação e mitigação de riscos ao longo de todo o ciclo de vida dos sistemas técnicos, assegura que a segurança seja uma prioridade em todas as etapas do desenvolvimento e operação dos equipamentos militares. Além disso, a ênfase na cultura organizacional voltada para a segurança contribui para a criação de um ambiente de trabalho no qual a prevenção de riscos é continuamente incentivada.

O SGSV da Suécia representa um modelo avançado e eficaz para a proteção de pessoas, equipamentos e infraestrutura no contexto militar. Sua abordagem abrangente, baseada na regulamentação rigorosa, na gestão proativa de riscos e na promoção de uma cultura de segurança, garante que os sistemas técnicos operem com máxima segurança e confiabilidade. A implementação desse modelo demonstra o compromisso das Forças Armadas Suecas com a excelência operacional e a proteção de seus integrantes, servindo como referência para outras nações que buscam aprimorar suas práticas de segurança em sistemas militares.

4.6.8 SGSV nos Países da América do Sul

A implementação do SGSV na América do Sul é coordenada pela ICAO por meio do Escritório Regional de Lima, no Peru. Esse escritório desempenha um papel central na supervisão e no apoio técnico aos países da Região SAM (América do Sul), que inclui Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, Guiana, Paraguai, Peru, Suriname, Uruguai e Venezuela. O foco principal é estabelecer padrões uniformes de segurança entre os Estados e promover a colaboração regional para enfrentar desafios específicos da aviação civil sul-americana.

A implementação do SGSV na região segue as diretrizes do Plano de Segurança da Região Sul-Americana (SAMSP), um documento estratégico que cobre o período de 2023 a 2025.

Entre as prioridades destacadas estão a redução de acidentes em categorias de alto risco, como excursões de pista, perda de controle em voo e colisões controladas com o terreno, além do fortalecimento das capacidades de vigilância e supervisão de segurança nos Estados da região.

Um dos avanços notáveis é a implementação de Programas Estatais de Segurança (SSP) em diversos países, que visam integrar os princípios do SGSV às políticas e práticas nacionais. Esses programas incluem a coleta e análise de dados operacionais, o monitoramento de

incidentes e a aplicação de ferramentas de gestão de riscos. A coordenação entre os Estados é fundamental nesse processo, e o Escritório Regional de Lima atua como um facilitador, promovendo treinamento, workshops e o intercâmbio de boas práticas entre os países membros.

Apesar dos progressos, o SAMSP destaca desafios significativos, como a maturidade insuficiente dos SSP em alguns países e a necessidade de maior integração de tecnologias de monitoramento e análise de dados. Nesse sentido, iniciativas como a ampliação do uso de plataformas digitais para troca de informações de segurança e a implementação de sistemas de Big Data são vistas como essenciais para melhorar a identificação e mitigação de riscos operacionais na região.

Boas práticas já foram observadas em países como o Peru e o Brasil, que avançaram na implantação de SSP alinhados às metas do SAMSP. Esses Estados realizaram auto avaliações detalhadas de suas capacidades de supervisão e implementaram treinamentos regulares para profissionais de aviação. Além disso, os esforços para fortalecer a comunicação entre as partes interessadas, incluindo reguladores, operadores e organizações internacionais, têm gerado melhorias contínuas na segurança.

Em conclusão, a implementação do SGSV na América do Sul está em progresso, com resultados promissores em termos de redução de incidentes e aprimoramento das práticas de segurança. No entanto, o sucesso a longo prazo dependerá da superação dos desafios existentes, da consolidação dos SSP em todos os Estados e da adoção de tecnologias avançadas para gestão de riscos. A atuação coordenada do Escritório Regional de Lima e a adesão dos países ao SAMSP são pilares para garantir um ambiente de aviação mais seguro e eficiente em toda a região.

4.6.9 Conclusões sobre as implantações do SGSV em outros países

A implementação do SGSV por organizações como a *Federal Aviation Administration* (FAA), a *United States Air Force* (USAF), a *European Union Aviation Safety Agency* (EASA), a *Civil Aviation Safety Authority* (CASA), a *Defence Aviation Safety Authority* (DASA), a *Royal Air Force* (RAF), a *Canadian Armed Forces* (CAF), as Forças Armadas da Suécia (Försvarsmakten – FM) e os esforços coordenados pela ICAO na América do Sul oferecem lições valiosas e exemplos práticos que podem contribuir diretamente para o aperfeiçoamento do sistema no COMPREP. Esses modelos destacam abordagens distintas, mas complementares, que podem ser adaptadas ao contexto brasileiro para fortalecer a segurança de voo e a gestão de riscos.

A experiência da FAA ilustra a importância de uma governança sólida e centralizada para a implementação eficaz do SGSV. Por meio de seu conselho executivo, definem diretrizes estratégicas, resolvem questões críticas e estabelecem um sistema que integra múltiplos setores da aviação, como tráfego aéreo e segurança de materiais perigosos.

Esse modelo de governança encontra paralelo na abordagem da EASA, que promove uma coordenação sistemática entre os Estados-Membros da União Europeia, utilizando ferramentas avançadas como o programa Data4Safety para análise preditiva de riscos.

No COMPREP, a estrutura de liderança também é centralizada como nas organizações citadas, sendo interessante integrar tecnologias de análise de dados que poderiam melhorar significativamente a capacidade de gerenciar riscos e antecipar problemas.

A USAF demonstrou a importância de consolidar a segurança como valor institucional permanente, estruturando sua política por meio de diretrizes como a DAFI 91-202 e fortalecendo a supervisão por meio do Air Force Safety Center e de equipes específicas nas unidades operacionais. O modelo norte-americano militar oferece exemplos úteis para o COMPREP, destacando o uso de ferramentas como auditorias regulares, programas de educação continuada, simulações operacionais e relatórios voluntários. A gestão integrada dos riscos humanos e operacionais, aliada a uma cultura institucional voltada para a prevenção, mostra-se particularmente relevante para ambientes militares com alta demanda técnica e tática.

A CASA, demonstra o valor de recursos educativos detalhados para apoiar a implementação do SGSV. Ferramentas como o kit de recursos para desenvolvimento do SGSV e a ferramenta de análise de lacunas auxiliam na identificação de áreas críticas, e oferecem soluções práticas para superá-las. Além disso, o uso do princípio S.M.A.R.T. (específico, mensurável, alcançável, relevante e com prazo) garante que as metas de segurança sejam claramente definidas e monitoradas de forma eficaz. Essa prática, combinada com workshops e treinamentos regulares, poderia ser adaptada pelo COMPREP para consolidar uma cultura de segurança robusta, promovendo engajamento e alinhamento em todos os níveis organizacionais.

Complementarmente, a experiência da DASA apresenta uma estrutura de comando e controle específica para o contexto de defesa, incluindo a designação formal de oficiais de segurança em todos os níveis. A adoção de sistemas informatizados como o Sentinel e a promoção de eventos periódicos dedicados exclusivamente à segurança são práticas replicáveis que contribuem para a padronização dos registros e a valorização do tema.

A ênfase no gerenciamento de mudanças estruturais e processuais com avaliações de risco previamente estabelecidas também demonstra maturidade metodológica e foco na prevenção, aspectos aplicáveis às unidades subordinadas ao COMPREP.

No caso da RAF, observa-se a adoção de um modelo orientado pelo ASMS, estruturado com base em uma regulação própria (RA 1200) e operacionalizado com ferramentas como o DA FAIR II e a matriz de risco *Defence Aviation Hazard Risk Matrix*. A proposta britânica destaca-se pelo rigor técnico e pelo equilíbrio entre responsabilidade institucional e promoção de uma cultura justa.

A separação entre atividades operacionais e regulatórias assegura isenção nas análises, promovendo um ambiente de confiança no qual os erros são tratados como oportunidades de melhoria. Essa maturidade organizacional pode inspirar o COMPREP no desenvolvimento de práticas mais autônomas e imparciais no tratamento das ocorrências e investigações.

No modelo canadense da CAF, chama a atenção a independência funcional do Diretor de Segurança de Voo, que atua como autoridade investigativa e garante isenção na apuração dos fatos. A estrutura em rede, com oficiais de segurança designados em todas as unidades e o uso do *Flight Safety Information Management System*, revela uma abordagem descentralizada com forte base técnica e foco em cultura justa.

As visitas periódicas de avaliação e os treinamentos especializados reforçam o ciclo contínuo de aprendizagem, tornando o modelo aplicável para o COMPREP, sobretudo no que se refere ao uso de sistemas de gestão por indicadores e à capacitação permanente dos gestores e operadores de segurança.

A FM, por sua vez, apresenta um sistema com foco em segurança de sistemas técnicos e operacionais, destacando-se pela gestão ao longo de todo o ciclo de vida dos equipamentos, desde a concepção até a desativação. A atuação conjunta com a FMV (Administração de Materiais de Defesa da Suécia) evidencia a integração entre setor operacional e setor de aquisições, prática ainda pouco consolidada no contexto brasileiro.

A abordagem sueca também se distingue pelo alinhamento com padrões ambientais e pela cultura institucional voltada à sustentabilidade e prevenção. A gestão de riscos ao longo das fases de desenvolvimento e operação, aliada a auditorias regulares e estrutura normativa robusta, fornece subsídios úteis para fortalecer o SGSV no COMPREP com foco ampliado em engenharia, logística e meio ambiente.

Na América do Sul, os esforços coordenados pelo escritório regional da ICAO em Lima mostram que a colaboração regional pode gerar resultados significativos, mesmo em contextos de infraestrutura e recursos variados. A implementação de Programas Estatais de Segurança,

com destaque para os avanços no Brasil e no Peru, demonstra que é possível alinhar as práticas nacionais às diretrizes globais, fortalecendo a supervisão de segurança e a gestão de riscos.

O aprendizado extraído dessas abordagens internacionais destaca que a implementação do SGSV no COMPREP deve priorizar tanto a estruturação de uma governança eficiente quanto a adoção de ferramentas tecnológicas e educativas que reforcem uma cultura de segurança proativa.

A experiência global indica que investimentos em análise de dados, treinamentos regulares e sistemas de gestão integrados são fundamentais para reduzir acidentes e aumentar a eficiência operacional. Adaptar essas boas práticas ao contexto brasileiro permitirá que o COMPREP consolide sua posição como uma Organização de Alta Confiabilidade, com uma capacidade ampliada para gerenciar riscos de maneira proativa, garantindo a segurança de suas operações aéreas.

4.7 NORMAS E LEGISLAÇÕES ORIENTADORAS PARA A IMPLANTAÇÃO DO SGSV

O Sistema de Gerenciamento da Segurança de Voo (SGSV), está previsto no Anexo 19 da ICAO, no Programa Brasileiro para Segurança da Aviação Civil (PSO-BR), no Programa de Segurança Específico da Agência Nacional de Aviação Civil (PSOE-ANAC) e no Programa de Segurança Específico do Comando da Aeronáutica (PSOE-COMAER).

A gestão da segurança busca aprimorar a confiabilidade das organizações, atuando de forma proativa para identificar riscos com maior antecedência, conforme descrito no DOC 9858 da ICAO.

> O SGSV é um sistema para garantir a operação segura de aeronaves por meio do gerenciamento eficaz de riscos de segurança, é projetado para melhorar continuamente a segurança, identificando perigos, coletando dados e continuamente avaliando os riscos de segurança. O SGSV busca conter ou mitigar proativamente os riscos antes que resultem em acidentes aéreos ou incidentes. É um sistema compatível com as obrigações regulatórias e metas de segurança. ” (ICAO, 2013, p. 159, tradução nossa).

O Comando da Aeronáutica publicou o Programa de Segurança Específico do Comando da Aeronáutica (PSOE-COMAER), em conformidade com as legislações internacionais e amparado pelo Programa Brasileiro para Segurança da Aviação Civil (PSO-BR), conforme o arcabouço legal apresentado abaixo:

> a) Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946, que promulgou a Convenção sobre Aviação Civil Internacional;
> b) Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, que se constitui no Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA);

> c) Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999, que estabelece, dentre outras, as atribuições e responsabilidades do Comando da Aeronáutica com a aviação civil;
> d) Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005, que cria a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC);
> e) Decreto nº 6.834, de 30 de abril de 2009, que estabelece as competências do DECEA, CENIPA e ASOCEA; e
> f) Decreto nº 6.780, de 18 de fevereiro de 2009, que aprova a Política Nacional de Aviação Civil (PNAC) (BRASIL, 2018a, p. 11).

De maneira complementar, o Decreto nº 9.540, de 25 de outubro de 2018, que dispõe sobre o Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, estabelece que:

> Art. 1º O Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos – Sipaer, instituído pelo Decreto nº 69.565, de 19 de novembro de 1971 tem por objetivo planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de acidentes aeronáuticos.
> Art. 2º Compõem o Sipaer:
> V – As organizações militares e civis, públicas e privadas:
> a) que operam aeronaves;
> b) prestadoras de serviços de manutenção de aeronaves, motores e componentes aeronáuticos;
> c) provedoras de serviços de navegação aérea;
> d) operadoras de aeródromo; e
> e) organizações de projeto e de produção de produtos aeronáuticos; (BRASIL, 2018c, p. 01).

O COMPREP se enquadra nas alíneas A, B e D do Art. 2º do Decreto nº 9.540, de 25 de outubro de 2018, por ser o maior operador de vetores dentro da FAB, realizar a manutenção de aeronaves e operar 12 aeródromos exclusivos.

A NSCA 3-2 de 2023 destaca que o CENIPA é o Órgão Central do SIPAER, em conformidade com o Art. 3º do Decreto nº 9.540, e que o COMPREP atua como um elo desse sistema, conforme ilustrado na figura abaixo:

Figura 2 - Ligação Sistêmica do SIPAER na FAB.

Fonte: NSCA 3-2 de 2023.

Uma vez que o Comando de Preparo é parte integrante do SIPAER, recai sobre ele a responsabilidade de planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de prevenção nas unidades subordinadas. Assim, há uma sólida fundamentação que sustenta o desenvolvimento e a implantação do SGSV no âmbito do COMPREP.

Ao analisar a DCA 11-46, compreende-se o Planejamento Baseado em Capacidades (PBC), é uma abordagem metodológica desenvolvida para orientar a definição, o desenvolvimento e a manutenção de capacidades estratégicas que permitam responder a uma ampla gama de cenários e ameaças, incluindo aquelas ainda desconhecidas ou incertas.

Teoricamente, o PBC não se limita a atender ameaças específicas, mas concentra-se na construção de capacidades adaptáveis e flexíveis, que possam ser aplicadas em diferentes contextos operacionais, garantindo a eficiência e a prontidão das Forças. Essa metodologia fundamenta-se em princípios como antecipação, adaptabilidade, interoperabilidade e uso eficiente de recursos, criando um arcabouço robusto para o planejamento estratégico.

No contexto militar, conforme descrito na DCA 11-46, o PBC atua como ferramenta para identificar as necessidades operacionais futuras, orientando o planejamento e a priorização de recursos.

Essa abordagem busca responder a cenários dinâmicos e complexos, estabelecendo a capacidade como o elemento central das decisões estratégicas. A capacidade, nesse sentido, é definida como a soma de competências, meios e processos que permitem a execução de operações com eficácia e eficiência.

A implementação do SGSV no COMPREP reflete a aplicação prática dos princípios do PBC adotados pela Força Aérea Brasileira (FAB). Ao enfatizar a identificação de capacidades críticas, o SGSV promove a integração de sistemas e a padronização de práticas que garantem a segurança de voo, elementos essenciais para a eficácia em cenários operacionais futuros. Essa abordagem permite que o COMPREP otimize a alocação de recursos, priorize a mitigação de riscos e aprimore sua prontidão para enfrentar ameaças emergentes.

Nesse contexto, a integração entre diferentes sistemas de gestão operacional, como manutenção, operação de voo e controle de tráfego aéreo, emerge como um fator chave para o fortalecimento da segurança organizacional. A integração, promovida pelos princípios do PBC, facilita a interoperabilidade entre as unidades e garante uma coordenação eficiente, minimizando falhas e aumentando a capacidade de resposta a situações adversas.

Além disso, o PBC ressalta a importância de processos de planejamento que considerem tanto o desenvolvimento de capacidades futuras quanto a manutenção das existentes, promovendo a continuidade e a evolução das práticas de segurança. Assim como o SGSV, o

PBC prioriza a criação de sistemas resilientes e adaptáveis, capazes de suportar demandas operacionais crescentes e responder rapidamente a mudanças no cenário estratégico.

Portanto, o SGSV no COMPREP aprimora a segurança de voo e reforça a capacidade da Força Aérea atuar de forma integrada, eficaz e pronta para os desafios contemporâneos. Essa sinergia entre conceitos teóricos e aplicação prática assegura que o planejamento estratégico da FAB esteja alinhado aos mais elevados padrões de segurança e eficiência operacional.

4.8 FERRAMENTAS DE GESTÃO ADAPTÁVEIS AO SGSV

O livro A Arte da Guerra, de Sun Tzu, é um clássico que transcendeu sua origem militar e inspirou adaptações em diversas áreas, como negócios, esportes, vida cotidiana e liderança. Cada uma dessas versões aplicou os princípios fundamentais do texto original a novos contextos, demonstrando a versatilidade e a relevância de ideias bem fundamentadas quando adaptadas para atender a objetivos específicos.

Essa lógica de reaproveitamento e adaptação de ferramentas consagradas é igualmente válida na gestão da segurança da aviação. Ferramentas amplamente utilizadas, como o 5S, o fluxo de processos e a análise SWOT, já são reconhecidas por sua eficácia na administração e organização e têm sido aplicadas em diferentes áreas da FAB.

No contexto do SGSV, essas ferramentas podem ser adaptadas de maneira estratégica para colaborar diretamente com a sua metodologia, potencializando sua aplicação. A metodologia 5S, por exemplo, promove organização, disciplina e padronização, necessários em ambientes complexos e de alto risco, como a aviação militar.

O fluxo de processos, por sua vez, contribui para uma visualização clara e sistemática das etapas das operações, auxiliando na identificação de gargalos e na implementação de medidas corretivas. Já a análise SWOT, ao integrar fatores internos e externos, proporciona uma visão estratégica indispensável para o planejamento e a mitigação de riscos.

Ao complementar o SGSV, essas ferramentas podem ampliar sua eficácia, facilitando o alcance de uma gestão mais integrada, proativa e eficiente. Assim como os princípios de A Arte da Guerra foram reformulados para atender às necessidades de áreas distintas, as ferramentas de gestão podem ser adaptadas para fortalecer a cultura de segurança, permitindo que o SGSV se torne ainda mais robusto e alinhado às demandas específicas da aviação militar, contribuindo para a prevenção de acidentes e a manutenção da prontidão operacional do COMPREP.

4.8.1 Ferramenta 5S adaptada ao SGSV

De acordo com Marshall (2005), o 5S é uma metodologia originária do Japão, amplamente adotada em ambientes organizacionais, que visa melhorar a eficiência, organização e segurança por meio de cinco princípios: *Seiri* (senso de utilização), *Seiton* (senso de organização), *Seiso* (senso de limpeza), *Seiketsu* (senso de padronização) e *Shitsuke* (senso de disciplina).

Inicialmente desenvolvido para aumentar a produtividade nas indústrias, o 5S transcende a organização física dos espaços, promovendo uma cultura de melhoria contínua, qualidade e segurança. O método consolidou-se como uma ferramenta valiosa tanto em ambientes industriais quanto administrativos, contribuindo para a criação de um ambiente de trabalho mais seguro e eficiente.

Cada princípio do 5S atua de forma integrada para eliminar desperdícios, organizar processos e promover a limpeza contínua do local de trabalho. O *Seiri* incentiva a eliminação de itens desnecessários, garantindo que o ambiente contenha apenas o essencial. O *Seiton* organiza os itens de maneira acessível e eficiente

O *Seiso* estabelece a limpeza como parte da rotina de trabalho, enquanto o *Seiketsu* cria um padrão para manter a organização e a limpeza. Por fim, o *Shitsuke* reforça a disciplina e o compromisso de todos os envolvidos em preservar os padrões estabelecidos, promovendo uma cultura de melhoria contínua.

Ferramentas como o 5S podem ser adaptadas com êxito para diferentes áreas, inclusive na gestão da segurança. O *SGSV* enquanto sistema estruturado para identificar, mitigar e gerenciar riscos operacionais, pode se beneficiar diretamente dos princípios do 5S.

A integração dessas metodologias pode fortalecer a cultura de segurança nas operações aéreas, especialmente considerando a natureza complexa e de alto risco das atividades aeronáuticas. A padronização e a disciplina, valores intrínsecos ao 5S, quando alinhados aos objetivos do SGSV, potencializam a prevenção de incidentes e aumentam a eficiência no gerenciamento de riscos.

A aplicação do *Seiri* (senso de utilização), no contexto do SGSV, pode ser observada na eliminação de elementos que não contribuem diretamente para a segurança. Em uma base aérea ou grupo logístico, essa prática eliminaria equipamentos obsoletos ou documentos desatualizados das áreas operacionais, facilitando o foco nos itens essenciais para a segurança de voo. Por exemplo, durante as inspeções ou vistorias de segurança de voo, as equipes poderiam identificar e remover equipamentos que não funcionam, mobílias ou objetos

desnecessários, garantindo que apenas o que é relevante para a operação da aeronave permaneça no ambiente. Esse foco na utilização otimiza a eficiência e reduz os riscos de falhas materiais decorrentes de manutenções realizadas com ferramentas inadequadas.

Figura 3 - Metodologia 5S.

Fonte: Nomus Blog Industrial.

O *Seiton* (senso de organização) também desempenha um papel na segurança de voo ao garantir que tudo esteja em seu devido lugar, facilitando o acesso rápido e seguro aos itens necessários. *Seiton* pode reorganizar seu hangar de manutenção para assegurar que todas as ferramentas estejam devidamente etiquetadas e armazenadas de forma que os técnicos as localizem rapidamente durante os trabalhos.

O *Seiso* (senso de limpeza) é essencial para garantir um ambiente seguro e funcional em um hangar de manutenção, pois a limpeza vai além da estética, sendo um fator-chave para evitar acidentes e falhas operacionais. Em um hangar limpo, a ausência de sujeira, óleo e resíduos contribui diretamente para a prevenção de *Foreign Object Damage* (FOD), que ocorre quando objetos estranhos são deixados nas proximidades das aeronaves, podendo causar danos durante o voo ou manobras de solo.

A manutenção de um ambiente organizado e livre de poluição visual permite que os técnicos identifiquem facilmente possíveis problemas e evitem distrações, reduzindo a chance de erros operacionais. Além disso, a limpeza adequada do piso e das áreas de trabalho minimiza o risco de escorregões ou quedas, promovendo a segurança pessoal dos profissionais e prevenindo incidentes graves durante a movimentação de aeronaves e

Por fim, o *Seiketsu* (senso de padronização) e o *Shitsuke* (senso de disciplina) asseguram que as boas práticas estabelecidas pelos passos anteriores sejam mantidas e continuamente aprimoradas. Uma base aérea que padroniza as inspeções de segurança seguindo as diretrizes

do *Seiketsu* implementaria procedimentos que garantem que todos os técnicos sigam o mesmo protocolo de verificação de aeronaves, independentemente de sua experiência.

O *Shitsuke*, por sua vez, garante que esses padrões sejam seguidos consistentemente por todos, por meio de treinamentos regulares e auditorias internas, cultivando uma cultura organizacional onde a segurança não é apenas uma regra, mas um valor institucional.

Essas adaptações do 5S para o SGSV demonstram como ferramentas amplamente utilizadas na administração podem ser transpostas e ajustadas para ambientes de alta complexidade, como a aviação militar, promovendo segurança, eficiência e confiabilidade nas operações.

4.8.2 Fluxo de Processo adaptado ao SGSV

O fluxo de processo é uma ferramenta de gestão que permite visualizar e organizar as etapas de um processo de forma clara e sequencial, facilitando a compreensão e análise de atividades complexas. Comumente representado por meio de diagramas com símbolos padronizados, como retângulos para tarefas, losangos para decisões e setas que indicam a direção das atividades, oferece uma visão detalhada das interações entre as diferentes fases de um processo.

Ou seja, segundo Oliveira (2013), o fluxograma utiliza formas geométricas para alcançar uma representação gráfica. Essa abordagem permite identificar pontos críticos, gargalos e redundâncias, promovendo uma gestão eficiente e organizada, especialmente em sistemas que requerem precisão e segurança, como a aviação.

O uso do fluxo de processos facilita a documentação e padronização das operações, permitindo que todos os envolvidos compreendam claramente suas funções e responsabilidades. Em contextos de alta complexidade, como a segurança de voo, essa visualização é particularmente útil para a análise de riscos e a implementação de medidas preventivas e corretivas.

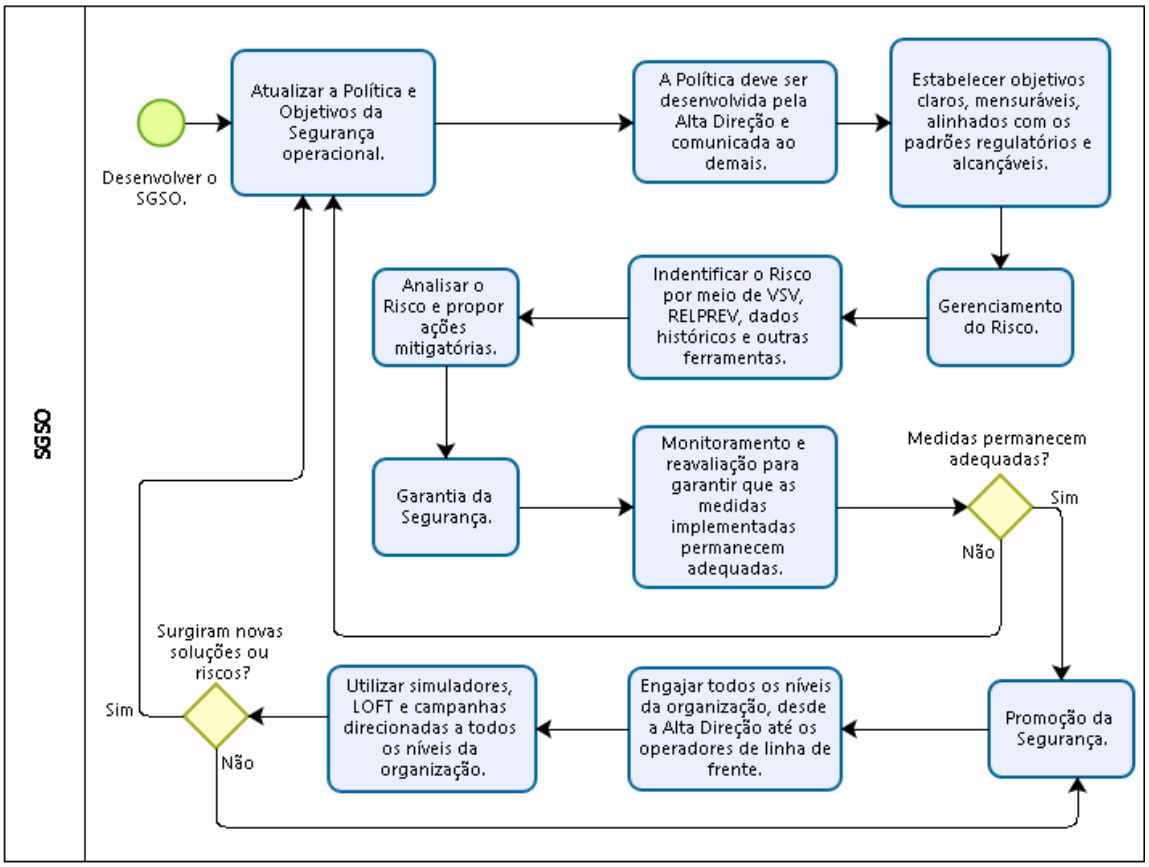
Além disso, o fluxo de processos oferece a vantagem de ser uma ferramenta dinâmica, podendo ser facilmente revisado e atualizado à medida que as operações evoluem ou novos riscos são identificados. Essa flexibilidade contribui para que as organizações mantenham eficiência e segurança no longo prazo, ajustando os processos conforme necessário.A adaptação do fluxo de processos ao SGSV pode ser altamente eficaz, pois o gerenciamento da segurança se baseia na identificação, avaliação e mitigação de riscos operacionais. O fluxo pode ser utilizado para mapear visualmente todo esse ciclo de gestão de riscos.

Por exemplo, ao modelar o processo de identificação de perigos em um sistema aeronáutico, o fluxo permite observar desde o início da análise de dados operacionais, passando pelas etapas de identificação e categorização de riscos, até a tomada de decisões sobre as medidas de mitigação adequadas. Isso facilita a visualização de cada ponto crítico e garante que todas as etapas sejam seguidas de maneira estruturada.

Um exemplo concreto de aplicação do fluxo de processo no SGSV poderia ser observado na análise de um incidente aéreo. Ao utilizar essa ferramenta, a equipe de segurança de voo mapeia o ciclo completo, desde a identificação inicial de uma ocorrência, passando pela comunicação do evento, até a investigação completa e a implementação de ações corretivas. Esse tipo de representação gráfica facilita a visualização de fatores contribuintes, permitindo que os gestores ajustem procedimentos para evitar recorrências.

Outro exemplo é o uso do fluxo de processo para garantir a conformidade com auditorias e inspeções regulares. Ao mapear as etapas de uma Vistoria de Segurança de Voo (VSV), é possível visualizar desde o planejamento, a formação da equipe responsável, até a execução da vistoria e a análise dos resultados. Essa visualização permite que cada etapa seja monitorada de perto e que as responsabilidades sejam claramente atribuídas.

Figura 4 - SGSV em Fluxograma.



Fonte: O Autor

Portanto, o fluxo de processo, ao ser adaptado para o contexto do SGSV, pode atuar como uma ferramenta eficaz para assegurar que todas as etapas da gestão da segurança sejam rigorosamente seguidas. Essa integração facilita a gestão de riscos, promovendo a melhoria contínua dos processos, contribuindo diretamente para a segurança das operações aéreas e para a prevenção de acidentes e incidentes aeronáuticos.

4.8.3 Análise SWOT adaptada ao SGSV

A análise SWOT, criada por Kenneth Andrews e Roland Cristensen, professores da *Harvard Business School*, é uma ferramenta amplamente utilizada no planejamento estratégico e na gestão, com o objetivo de identificar os pontos fortes, fracos, as oportunidades e ameaças que cercam uma organização, projeto ou sistema.

Com sua aplicação, é possível obter uma visão clara da estrutura e das condições internas e externas, permitindo que gestores tomem decisões mais direcionadas para o sucesso da organização. A sigla SWOT deriva do inglês: *Strengths* (Forças), *Weaknesses* (Fraquezas), *Opportunities* (Oportunidades) e *Threats* (Ameaças), e cada um desses elementos reflete fatores internos ou externos que podem impactar o desempenho de uma empresa, programa ou operação.

Figura 5 - SWOT.

Fonte: Rockcontent blog.

No contexto da segurança de voo, a análise SWOT pode ser utilizada como uma ferramenta estratégica para aprimorar o SGSV. Ao ser adaptada para as especificidades da aviação militar, a SWOT se torna um instrumento valioso para identificar riscos operacionais, otimizar recursos e promover uma cultura proativa de segurança.

Através da combinação dos quatro elementos da SWOT com os componentes fundamentais do SGSV, como políticas de segurança, gerenciamento de riscos e garantia de segurança, é possível construir uma estratégia robusta que contribua diretamente para a prevenção de acidentes e para a manutenção da prontidão operacional.

Segundo Chiavenato e Sapiro (2003), a análise SWOT tem como função cruzar as oportunidades e as ameaças externas à organização com seus pontos fortes e fracos. A adaptação dessa ferramenta ao contexto do SGSV permitiria explorar os aspectos internos e externos que afetam a segurança de voo.

Por meio da identificação de forças internas, como políticas de segurança consolidadas, e fraquezas, como falhas de supervisão gerencial, a organização pode concentrar seus esforços em manter e aprimorar o que já está funcionando bem, enquanto corrige as deficiências que poderiam comprometer a segurança. Além disso, oportunidades externas, como a adoção de novas tecnologias de monitoramento, podem ser aproveitadas para mitigar ameaças, como a complexidade crescente das operações.

Por exemplo, no COMPREP, a implementação do Plano de Gerenciamento do Risco de Fauna (PGRF) e do Plano de Emergência Aeronáutica em Aeródromo (PEAA) são pontos fortes que poderiam ser destacados na análise SWOT como elementos que garantem a eficiência na mitigação de riscos.

Esses planos são essenciais para a segurança das operações em bases aéreas, pois abordam desde a mitigação de riscos relacionados à presença de fauna até a preparação para emergências aeronáuticas. A análise SWOT poderia ser utilizada para identificar as áreas onde esses planos são mais eficientes e onde poderiam ser aprimorados, permitindo uma gestão mais eficaz dos recursos de segurança.

Além disso, a análise SWOT pode ajudar a identificar fraquezas internas que comprometem a segurança. Um exemplo seria a falta de integração entre os sistemas de monitoramento em tempo real, o que dificulta a detecção precoce de riscos operacionais, como falhas mecânicas ou condições adversas de voo. A ameaça externa de restrições orçamentárias pode agravar essa fraqueza, limitando a capacidade do COMPREP de adquirir novas tecnologias que facilitem essa integração.

Para mitigar essa situação, a análise SWOT poderia apontar oportunidades de parcerias com outros órgãos de aviação militar, que já utilizam sistemas avançados de monitoramento, ou de adoção de tecnologias mais acessíveis, porém eficientes, como o *Flight Operational Quality Assurance* (FOQA), que auxilia na análise de dados de voo e na antecipação de problemas.

Outro exemplo de aplicação prática da análise SWOT no SGSV seria na manutenção preventiva das aeronaves. A análise de um incidente anterior com o F-5M, em que uma falha hidráulica resultou em danos à aeronave, indicaria que a força do SGSV está na existência de um programa de manutenção preventiva bem estabelecido.

No entanto, uma fraqueza poderia ser a ausência de verificações mais frequentes de componentes específicos, como os sistemas hidráulicos. A ameaça de um novo incidente poderia ser mitigada com a implementação de inspeções mais detalhadas, utilizando ferramentas de análise de risco, como a Análise de Modo e Efeito de Falha (FMEA), que possibilitaria a detecção precoce de possíveis falhas críticas.

Portanto, ao incorporar a análise SWOT ao SGSV, é possível construir um ciclo contínuo de avaliação e melhoria, onde os gestores podem identificar forças e oportunidades a serem exploradas, ao mesmo tempo em que enfrentam fraquezas e ameaças de maneira proativa. Com isso, o COMPREP poderia aprimorar significativamente sua capacidade de prevenir acidentes, reduzir custos e garantir a prontidão operacional de suas forças aeroespaciais.

5 QUESTIONÁRIO

A coleta de dados empíricos serve para consolidar a compreensão sobre qualquer fenômeno complexo, sobretudo quando este envolve aspectos organizacionais, culturais e operacionais, como é o caso da implementação do SGSV no Comando de Preparo. Segundo Parasuraman (1991), um questionário é um conjunto de questões elaborado para gerar os dados necessários para se atingir os objetivos da pesquisa.

A inclusão de questionários em pesquisas acadêmicas oferece benefícios significativos, sobretudo ao reduzir a subjetividade e os vieses inerentes à análise qualitativa. Esse método permite a coleta sistemática de dados empíricos, proporcionando maior validade externa ao estudo, uma vez que incorpora perspectivas práticas dos participantes, enriquecendo a compreensão do fenômeno investigado.

Além disso, a obtenção de dados concretos fundamenta a formulação de recomendações e alternativas embasadas em evidências, ampliando a aplicabilidade dos resultados. A objetividade conferida pelos questionários também favorece a aceitação da pesquisa por tomadores de decisão e pela comunidade científica, visto que a confiabilidade do estudo é fortalecida por uma base empírica estruturada. Dessa forma, ao integrar esse instrumento metodológico, a pesquisa adquire maior robustez e credibilidade, assegurando que suas

conclusões sejam sustentadas por informações verificáveis e representativas do contexto analisado.

Diante da necessidade de avaliar a percepção dos profissionais diretamente envolvidos na segurança de voo, foi desenvolvido um questionário estruturado, direcionado aos Elementos Credenciados SIPAER.

A escolha desse instrumento de pesquisa justifica-se pela necessidade de obtenção de informações específicas que não poderiam ser acessadas exclusivamente por meio de análise documental ou revisão bibliográfica, uma vez que aspectos subjetivos, como a familiaridade dos participantes com as diretrizes do SGSV, sua percepção sobre a cultura de segurança da organização e os desafios percebidos na implementação do sistema, requerem o levantamento direto de opiniões e experiências daqueles que atuam no contexto operacional.

O questionário fornece evidências primárias que complementam os achados obtidos na pesquisa documental e bibliográfica, contribuindo para um diagnóstico mais preciso sobre o estado atual da segurança de voo no âmbito do COMPREP.

Além disso, o questionário foi elaborado de maneira a abranger tanto aspectos quantitativos, com perguntas fechadas, quanto qualitativos, por meio de questões abertas que possibilitam uma exploração mais profunda de percepções individuais.

Esse delineamento metodológico permite que a análise dos dados contemple não apenas tendências gerais, mas também os argumentos e justificativas apresentados pelos participantes, possibilitando uma abordagem interpretativa mais abrangente.

O público-alvo da pesquisa é composto por militares que desempenham funções no âmbito da segurança de voo e que possuem credenciamento SIPAER emitido pelo CENIPA. Esses profissionais foram selecionados por serem os mais qualificados para fornecer opiniões sobre a efetividade, os desafios e as sugestões existentes na implementação do SGSV no contexto do COMPREP.

A estrutura do questionário foi desenhada para capturar diversas dimensões da problemática investigada. Inicialmente, busca-se caracterizar os respondentes, coletando informações sobre seu posto ou graduação, tempo de atuação como Elemento Credenciado SIPAER e experiência em atividades relacionadas à segurança de voo.

Essa contextualização permite estabelecer um perfil dos participantes e identificar possíveis variações nas respostas em função da senioridade profissional. Em seguida, são abordadas questões relacionadas à familiaridade dos profissionais com o SGSV e sua percepção sobre a segurança de voo na unidade em que atuam.

Outro eixo do questionário refere-se à análise da implementação do SGSV, abordando tanto a expectativa dos participantes quanto os desafios concretos que podem comprometer a efetividade do sistema.

Perguntas sobre o comprometimento dos militares operacionais com as diretrizes de segurança e sobre os fatores que podem gerar resistência à implementação do SGSV fornecem subsídios para identificar barreiras organizacionais que precisam ser superadas.

Além disso, são exploradas as percepções sobre quais estratégias de capacitação seriam mais eficazes e se a formalização do sistema por meio de uma regulamentação específica, como uma NOPREP, contribuiria para sua consolidação.

Além da análise das respostas individuais de cada questão, a possibilidade de cruzamento de dados permite explorar correlações entre diferentes variáveis, ampliando a compreensão sobre os desafios e potencialidades da implementação do SGSV no contexto do COMPREP. A utilização de correlações fundamentadas poderia contribuir para a confirmação da hipótese da pesquisa, que propõe que a implantação do SGSV no COMPREP pode aprimorar a segurança de voo.

Esse tipo de análise possibilita a formulação de hipóteses fundamentadas em situações que poderiam ou não ocorrer no contexto organizacional do COMPREP, fornecendo um embasamento mais sólido para recomendações futuras. As correlações estabelecidas visam identificar os fatores que impactam a eficiência do SGSV, mas também fornecer subsídios para ajustes metodológicos e capacitação contínua. A seguir, são apresentados exemplos de correlações exploradas:

a) possível correlação entre tempo de atuação e familiaridade sobre o SGSV.

Se militares com poucos anos como Elemento Credenciado SIPAER demonstrarem baixo conhecimento sobre o SGSV, isso poderia indicar oportunidades para aprimorar o treinamento inicial.

Por outro lado, se apresentarem maior familiaridade que os mais experientes, isso pode apontar para uma formação inicial atualizada, tornando importante a reciclagem dos mais antigos para alinhar o conhecimento às diretrizes atuais do sistema.

b) possível correlação entre familiaridade com o SGSV e percepção de desafios.

Se aqueles com menos familiaridade com o SGSV considerarem sua implementação desafiadora, isso pode sugerir que a falta de conhecimento inicial gera insegurança sobre as mudanças exigidas pelo sistema.

Por outro lado, se os mais treinados perceberem mais dificuldades, isso pode indicar que a compreensão aprofundada do SGSV revela desafios que não são evidentes para os menos experientes.

c) possível correlação entre experiência em atividades de segurança de voo e expectativa sobre benefícios do SGSV.

Se militares com maior experiência em investigações, campanhas e vistorias de segurança apoiarem a implementação do SGSV, isso pode indicar que a vivência prática evidencia demandas que um sistema estruturado como o SGSV poderia corrigir.

Por outro lado, se os mais experientes forem mais céticos quanto aos benefícios do SGSV, isso pode sugerir que sua experiência demonstra a necessidade de maior flexibilidade.

d) possível correlação entre apoio à regulamentação e experiência profissional.

Se militares com menos tempo de serviço forem mais favoráveis à regulamentação do SGSV por meio de uma NOPREP, isso pode sugerir que a existência de diretrizes mais claras facilitaria sua adaptação, fornecendo um referencial seguro para a aplicação do sistema.

Por outro lado, se os mais experientes demonstrarem desconfiança em relação à normatização, isso pode indicar que percebem a regulamentação como um risco à flexibilidade operacional, tornando o sistema excessivamente rígido e menos adaptável às particularidades das unidades. Esses cenários podem reforçar a necessidade de um modelo híbrido, que equilibre padronização e flexibilidade, garantindo diretrizes claras sem comprometer a autonomia operacional.

Essas suposições demonstram que diferentes cenários podem emergir a partir da análise das correlações, compreendendo melhor como esses fatores interagem na implementação do SGSV no COMPREP.

As correlações propostas podem contribuir para a confirmação ou refutação da hipótese e para o alcance dos objetivos estabelecidos, uma vez que trazem uma compreensão clara sobre os fatores que afetam a implementação do SGSV no COMPREP. Além disso, elas orientam o direcionamento de estratégias de capacitação e ajustes metodológicos que garantam a efetividade do sistema.

5.1 PÚBLICO ALVO

O questionário foi direcionado exclusivamente aos Elementos Credenciados pelo SIPAER, pois são responsáveis pela implementação e disseminação do SGSV. D’Angelo

(2024) destaca que antes de criar o questionário de pesquisa, deve-se saber exatamente quem vai responder.

Esses profissionais foram selecionados por atuarem diretamente na segurança de voo, possuírem experiência com desafios institucionais e servirem como elo entre diretrizes estratégicas e sua aplicação nas unidades operacionais.

Como lidam com a investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos, suas percepções sobre a adesão às diretrizes de segurança, os fatores de resistência organizacional e as melhores estratégias para capacitação e normatização do sistema são relevantes para um diagnóstico realista e embasado.

Além de implementar normas e regulamentos, desempenham atividades na capacitação de outros militares, disseminando boas práticas e ajustando diretrizes às especificidades do COMPREP. Sua experiência no dia a dia operacional os torna os mais aptos a identificar barreiras, como resistência organizacional, dificuldades na assimilação do SGSV e desafios na aplicação das normas de segurança.

A coleta de informações junto a esse público permitiu uma análise dos fatores que influenciam a aceitação e implementação do SGSV, fornecendo subsídios para a formulação de estratégias que aprimorem a segurança de voo e mitiguem riscos aeronáuticos de forma eficaz.

5.2 ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

A construção do questionário seguiu critérios metodológicos para garantir a validade e a confiabilidade dos dados coletados. Considerando a dispersão geográfica dos OSV, a aplicação foi realizada online via *Google Forms*, com autorização formal do COMPREP, o que facilitou o acesso dos participantes, permitiu a automatização da tabulação das respostas e ampliou o alcance da pesquisa.

A estrutura do questionário foi desenvolvida para capturar dados quantitativos e qualitativos, permitindo uma análise abrangente da cultura de segurança e dos desafios da adoção do SGSV.O questionário foi composto por perguntas fechadas, abertas, de múltipla escolha e com escala Likert.

As perguntas fechadas permitiram obter respostas padronizadas, facilitando análises estatísticas e a identificação de padrões entre os respondentes.

Segundo Nogueira (2002) questionários fechados são mais rígidos e permitem aplicação direta de tratamentos estatísticos. Esse formato viabilizou a construção de um panorama sobre

a implementação do SGSV, facilitando comparações entre diferentes percepções e contribuindo para um diagnóstico mais preciso.

Já as perguntas abertas possibilitaram um aprofundamento nas respostas, permitindo que os participantes relatassem experiências, dificuldades e sugestões de melhoria, sendo úteis para identificar barreiras institucionais e desafios operacionais que poderiam comprometer a efetividade do SGSV.

A escala Likert foi empregada para mensurar o grau de concordância dos respondentes em relação a diferentes aspectos da implementação do SGSV, permitindo quantificar percepções sobre a cultura de segurança e a aceitação do sistema. Nogueira (2002) explica que essa escala consiste em uma série de afirmações de cinco pontos correspondendo nos extremos a “concordo totalmente” e “discordo totalmente”.

Perguntas de múltipla escolha foram utilizadas para categorizar os desafios enfrentados, permitindo que os participantes selecionassem um ou mais fatores que impactam a segurança de voo, facilitando a análise estatística e a formulação de recomendações baseadas nos aspectos mais mencionados.

A qualidade do questionário foi garantida por meio de estratégias para otimizar a formulação das perguntas. A clareza e a objetividade da linguagem foram priorizadas, evitando construções ambíguas ou excessivamente complexas que pudessem comprometer a compreensão dos participantes.

O uso de frases diretas favoreceu a comunicação eficaz da intenção de cada pergunta, reduzindo interpretações equivocadas. Além disso, garantiu-se a imparcialidade na formulação das questões, evitando perguntas tendenciosas que pudessem direcionar respostas. A neutralidade na redação assegurou que os respondentes expressassem suas percepções reais sobre o SGSV, sem influências externas.

A organização do questionário seguiu um planejamento cuidadoso para evitar erros comuns, como perguntas duplas, opções de resposta ambíguas e redundâncias. Questões que abordavam mais de um aspecto ao mesmo tempo foram separadas, garantindo que cada tema fosse tratado individualmente.

As alternativas de resposta foram formuladas com categorias bem definidas, evitando termos vagos ou expressões genéricas de frequência que dificultassem a interpretação dos dados.

A disposição das perguntas seguiu uma sequência lógica, começando com questões introdutórias para familiarizar os respondentes antes de abordar tópicos mais específicos. Nogueira (2002) destaca que questões mais fáceis devem estar no início e as mais importantes

depois. Essa estruturação favoreceu a fluidez do questionário e reduziu a fadiga dos participantes, assegurando maior precisão nas respostas.

As questões relacionadas às barreiras para a implementação do SGSV foram elaboradas com base na experiência profissional do pesquisador junto ao COMPREP e à estrutura SIPAER, bem como na observação recorrente de desafios enfrentados por Elos de Segurança de Voo em unidades operacionais. As alternativas apresentadas refletem situações frequentemente discutidas em reuniões técnicas, vistorias, cursos e interações entre os profissionais da área, como a dificuldade de assimilação de novos procedimentos, carência de capacitação específica e resistência à mudança institucional. Ao incorporar esses elementos no questionário, buscou-se captar percepções alinhadas ao cotidiano dos envolvidos, garantindo maior aderência das respostas à realidade das organizações militares.

Antes da aplicação definitiva, foi realizado um teste piloto com um grupo reduzido de respondentes para validar a clareza das perguntas e a adequação das opções de resposta. Chagas (2000) destaca que é importante realizar um pré-teste porque é provável que não se consiga prever todos os problemas ou dúvidas que podem surgir durante a aplicação. Esse procedimento possibilitou ajustes no questionário, assegurando que os dados coletados refletissem com precisão as percepções dos Elementos Credenciados.

O tempo de resposta foi otimizado para que sua conclusão ocorresse em menos de dez minutos, evitando desistências e garantindo maior taxa de participação.

A confidencialidade das respostas foi assegurada pela configuração do *Google Forms*, dispensando a necessidade de identificação dos participantes. A inclusão de um aviso no início do questionário reforçou esse compromisso, incentivando respostas mais sinceras e detalhadas, o que aumentou a confiabilidade dos dados coletados e reduziu possíveis vieses decorrentes do receio de exposição.

A adoção dessas diretrizes resultou na construção de um questionário metodologicamente estruturado, capaz de fornecer informações relevantes sobre a implementação do SGSV no COMPREP.

A combinação de diferentes formatos de perguntas garantiu um equilíbrio entre objetividade e aprofundamento analítico, permitindo a coleta de dados quantitativos para análises estatísticas e qualitativos para interpretações mais amplas. As técnicas aplicadas asseguraram que os resultados obtidos pudessem subsidiar a formulação de estratégias para fortalecer a cultura de segurança de voo e aprimorar a gestão da segurança de voo no COMPREP.

5.3 ÉTICA

A ética na pesquisa científica consiste no conjunto de princípios que garantem que os estudos sejam conduzidos de maneira responsável, protegendo a integridade dos participantes e a credibilidade dos resultados obtidos.

Segundo Teixeira (2014) a ética está presente em todos os campos das ciências e em todas as culturas como valor norteador da vida social. O autor citado ainda explica que ética tenta explicar as regras morais de forma racional, ou seja, é uma reflexão sobre a moral.

No contexto acadêmico, a ética se fundamenta em diretrizes que visam assegurar a voluntariedade da participação, o respeito à dignidade humana, a confidencialidade dos dados coletados e a integridade na condução e divulgação dos resultados. A conformidade com esses princípios é essencial para que a pesquisa contribua de forma ética e válida para o conhecimento científico.

As pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil são regulamentadas pelo Conselho Nacional de Saúde (CNS), por meio do Sistema CEP/CONEP, que estabelece diretrizes para a avaliação ética dos projetos. No entanto, nem todas as pesquisas precisam ser submetidas ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

A Resolução CNS nº 510, de 07 de abril de 2016, que rege pesquisas na área das Ciências Humanas e Sociais, prevê casos em que a submissão ao CEP/CONEP não é necessária. O parágrafo único do artigo 1º da resolução estabelece que pesquisas de opinião pública com participantes não identificados não precisam ser registradas ou avaliadas pelo sistema CEP/CONEP.

Além disso, o artigo 2º da Resolução nº 510/2016 define a pesquisa de opinião pública como uma consulta de caráter pontual, realizada por meio de metodologia específica, através da qual o participante é convidado a expressar sua preferência, avaliação ou o sentido que atribui a temas, atuação de pessoas e organizações, sem possibilidade de identificação

Esse entendimento foi reforçado pelo Ofício Circular nº 17/2022/CONEP/SECNS/MS, que esclarece que pesquisas de opinião, desde que anônimas e sem coleta de dados identificáveis, não devem ser submetidas ao sistema CEP/CONEP. O ofício cita como exemplos pesquisas eleitorais, de mercado e de monitoramento de serviços, nas quais os participantes expressam uma avaliação ou opinião sobre determinado tema, sem que haja qualquer forma de identificação dos respondentes desde o momento da coleta de dados.

Diante desse arcabouço normativo, o questionário elaborado para esta pesquisa atende aos requisitos de dispensa de submissão ao Comitê de Ética, pois:

a) é um questionário anônimo, não permitindo a identificação dos participantes;

b) consiste em uma pesquisa de opinião, onde os respondentes expressam sua avaliação sobre segurança de voo e possíveis dificuldades na implementação do Sistema de Gerenciamento da Segurança de Voo (SGSV), sem fornecer informações pessoais; e

c) não há interação direta entre pesquisador e participantes, uma vez que a coleta de dados foi feita por meio de um questionário online, sem entrevistas, grupos focais ou contatos presenciais.

Dessa forma, conforme disposto na Resolução CNS nº 510/2016 e no Ofício Circular nº 17/2022/CONEP/SECNS/MS, a pesquisa realizada não se enquadra nas exigências de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, pois trata-se de uma pesquisa de opinião pública, sem identificação dos participantes e sem coleta de dados sensíveis ou interações diretas que possam expô-los.

Portanto, não há necessidade de submissão ao sistema CEP/CONEP, uma vez que a pesquisa respeita integralmente os critérios éticos estabelecidos para esse tipo de estudo.

5.4 TESTE PILOTO

A aplicação do teste piloto (anexo B) com 12 participantes permitiu avaliar a estrutura do questionário e identificar padrões iniciais nas respostas (anexo C), fornecendo subsídios para ajustes metodológicos e aprimoramento da análise final.

A amostra foi composta por elementos credenciados do SIPAER, abrangendo diferentes níveis hierárquicos e experiências na segurança de voo, o que possibilita uma visão abrangente sobre a percepção da implementação do SGSV no COMPREP. Essa fase inicial da pesquisa é essencial para validar a coerência do instrumento aplicado, bem como projetar expectativas quanto à sua aplicação em um público maior, onde a robustez das análises poderá ser ampliada.

A análise das respostas revelou algumas tendências recorrentes. Observou-se que os militares com maior tempo de atuação tendem a apresentar maior familiaridade com o SGSV, ainda que nem todos tenham conhecimento detalhado das diretrizes.

A percepção sobre a cultura de segurança na unidade foi predominantemente positiva, com a maioria classificando-a como bem desenvolvida ou muito desenvolvida. Entretanto, apesar dessa avaliação favorável, surgiram indícios de desafios para a plena implementação do SGSV, especialmente no que diz respeito à falta de conhecimento sobre o sistema, resistência à mudança, falta de treinamento inicial e dificuldades na adaptação dos processos existentes.

Em relação ao comprometimento dos militares operacionais com as diretrizes de segurança, a maioria dos respondentes indicou que há engajamento frequente por parte das equipes.

Os dados preliminares também sugeriram que a implementação do SGSV é percebida como um avanço positivo, com a maioria dos participantes concordando que o sistema contribuirá para melhorias na gestão da segurança de voo.

A análise de correlações possibilitou identificar relações importantes entre as variáveis investigadas, reforçando aspectos estruturantes da hipótese do estudo. As interações entre tempo de atuação, familiaridade com o SGSV, experiência em segurança de voo e percepção sobre a regulamentação formal evidenciaram fatores determinantes para a aceitação e implementação do sistema.

A seguir, são apresentadas as principais correlações identificadas:

a) correlação entre tempo de atuação e percepção sobre o SGSV no teste piloto.

Os dados do teste piloto apontaram que militares com menor tempo de atuação como SIPAER tendem a apresentar maior dificuldade quanto ao SGSV, indicando a necessidade de treinamentos iniciais adaptados e diretrizes mais claras.

Os respondentes que atuam há menos de três anos frequentemente relataram baixo conhecimento sobre o SGSV, enquanto aqueles com mais de cinco anos de experiência demonstraram maior compreensão, mas ainda identificaram obstáculos relacionados à falta de padronização e treinamento contínuo.

Esse achado inicial reforça que as dificuldades na familiarização com o sistema não se restringem a indivíduos isolados, mas refletem um desafio que demanda treinamentos regulares.

b) correlação entre familiaridade com o SGSV e percepção de riscos no teste piloto

Os dados do teste piloto demonstraram que aqueles que nunca ouviram falar do SGSV ou possuem apenas um conhecimento básico tendem a associar a implementação a dificuldades como resistência cultural, sobrecarga de trabalho e insuficiência de recursos humanos.

Por outro lado, respondentes com maior familiaridade e experiência na área de segurança de voo indicaram desafios mais específicos, como dificuldades na adaptação das diretrizes do SGSV às operações locais e problemas na comunicação entre os níveis hierárquicos.

Esse achado reforça que a percepção dos riscos varia conforme o nível de conhecimento, sugerindo que, enquanto a falta de familiaridade gera insegurança inicial, o aprofundamento no tema revela obstáculos estruturais que exigem adaptações no processo de implementação.

c) correlação entre experiência em atividades de segurança de voo e expectativa sobre benefícios do SGSV, no teste piloto.

Os dados do teste piloto demonstraram que participantes com maior envolvimento em atividades de segurança de voo, especialmente aqueles com mais de 10 participações, expressaram apoio à implementação do SGSV, destacando sua importância para a padronização de diretrizes e melhoria da gestão da segurança de voo.

Por outro lado, alguns militares experientes apontaram desafios na adaptação do SGSV às operações locais e ressaltaram a necessidade de treinamento contínuo, indicando que a experiência prática também revela dificuldades estruturais que precisam ser consideradas.

Esse achado reforça que, enquanto a familiaridade com o tema permite identificar os benefícios do sistema, ela também evidencia barreiras operacionais que demandam ajustes para garantir uma implementação eficaz.

d) correlação entre apoio à regulamentação e experiência profissional no teste piloto.

Os dados do teste piloto mostraram que participantes com menos experiência profissional tendem a considerar a normatização um fator positivo, destacando sua importância para padronizar procedimentos e garantir uma implementação mais estruturada.

Por outro lado, militares com maior tempo de serviço e experiência na área de segurança de voo demonstraram um posicionamento mais crítico em relação à regulamentação, apontando que uma normatização excessiva poderia dificultar a adaptação do sistema às particularidades operacionais de cada unidade

Esse achado reforça que, enquanto militares mais novos veem na regulamentação uma forma de reduzir incertezas e padronizar práticas, os mais experientes percebem desafios relacionados à flexibilidade operacional, sugerindo que um modelo híbrido, equilibrando diretrizes claras e margem para adaptações, pode ser o mais adequado para a implementação do SGSV no COMPREP.

Essas correlações anteriores reforçam a relevância do questionário como ferramenta para identificar fatores que influenciam a implementação do SGSV e demonstram a necessidade de estratégias adaptativas para diferentes perfis de militares.

Conforme a pesquisa seja ampliada para um público maior, espera-se que essas relações sejam aprofundadas e analisadas, permitindo recomendações ainda mais precisas para a implantação do SGSV no COMPREP.

5.5 ANÁLISE DAS RESPOSTAS

5.5.1 Questões de Múltipla Escolha

O capítulo tem por objetivo apresentar os resultados obtidos a partir da aplicação de um questionário estruturado aos Elementos Credenciados SIPAER, contribuindo para a compreensão das condições que influenciam a adaptação do SGSV à aviação militar, com foco nas percepções institucionais e nos desafios práticos relacionados à sua implementação no COMPREP.

A análise das percepções sobre a familiaridade com o sistema, a cultura de segurança e os obstáculos à sua implementação não se propõe como um fim em si mesmo, mas sim como instrumento de diagnóstico para identificar os fatores que influenciam, positiva ou negativamente, a viabilidade e a efetividade da implantação do SGSV, com vistas ao objetivo de aprimorar a gestão da segurança de voo no COMPREP, adaptando a metodologia do SGSV para a aviação militar.

Nesse sentido, a identificação dos desafios não se dissocia do objetivo central do estudo, que é aprimorar a gestão da segurança, e as percepções levantadas são analisadas com o propósito de orientar estratégias práticas e normativas que tornem o SGSV compatível com as características e demandas do ambiente militar. A coleta direta de opiniões e experiências operacionais visa preencher lacunas que não seriam supridas apenas por análises documentais, servindo como base empírica para propor medidas que fortaleçam a estrutura institucional, ajustem as diretrizes existentes e direcionem esforços de implementação de forma realista e fundamentada.

Portanto, ao tratar das percepções e desafios relacionados ao SGSV, o capítulo busca integrar esses elementos ao aprimoramento da gestão da segurança, garantindo que os achados reflitam a complexidade do cenário atual e contribuam de maneira efetiva para a construção de um sistema de segurança robusto e aplicável no âmbito do COMPREP.

Para tanto, foi adotada a abordagem da estatística descritiva, a qual consiste na organização, sumarização e interpretação dos dados coletados, com o propósito de proporcionar uma visão clara e objetiva do perfil dos respondentes, das distribuições de frequência relativas às variáveis investigadas, e das tendências observadas nas respostas.

Nesse sentido, as informações obtidas com 215 participantes foram organizadas e apresentadas com base em critérios como frequência relativa, experiência profissional, tempo de atuação, conhecimento declarado sobre o SGSV, percepção institucional e barreiras

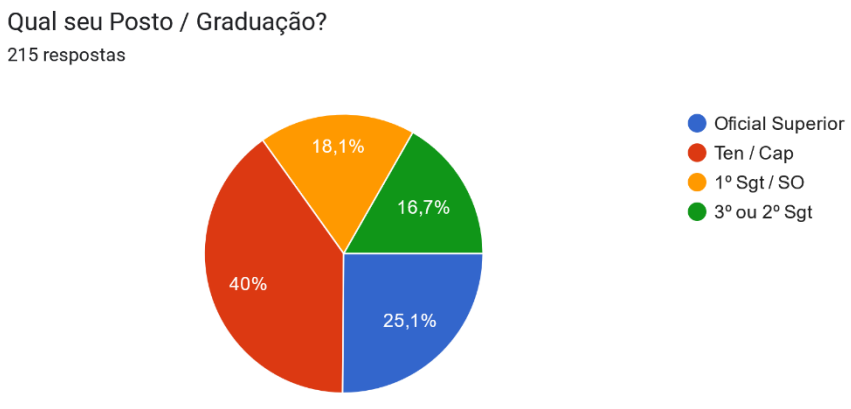
apontadas para sua implementação. Os dados quantitativos foram complementados por análises qualitativas derivadas das respostas abertas, possibilitando uma leitura integrada dos fatores que impactam a efetividade do sistema em estudo.

Destaca-se que as interpretações apresentadas neste capítulo foram submetidas à validação por julgamento de especialistas, com o objetivo de conferir maior rigor metodológico e confiabilidade às correlações estabelecidas. O processo contou com a participação de profissionais com comprovada experiência na área de Segurança de Voo, os quais avaliaram a clareza, relevância, coerência, pertinência e adequação das associações propostas.

O julgamento foi realizado em duas rodadas sucessivas, permitindo a troca de percepções entre os especialistas e o consequente refinamento coletivo das interpretações. Conforme detalhado no capítulo da metodologia, essa estratégia de validação qualitativa foi adotada para assegurar que as conclusões aqui expostas não se restrinjam à perspectiva individual do pesquisador, mas estejam respaldadas por um crivo técnico qualificado e representativo da realidade operacional.

A análise que se segue está estruturada de modo a fornecer subsídios para a compreensão das condições institucionais e operacionais que influenciam a consolidação do SGSV no âmbito das unidades subordinadas ao COMPREP. Ao oferecer uma síntese das respostas, busca-se contribuir para o diagnóstico situacional e para o planejamento de estratégias voltadas à melhoria da gestão da segurança de voo nas organizações militares envolvidas.

Gráfico 6 - Resultado da questão 01



Fonte: Google Forms

A distribuição apresentada reflete a participação entre diferentes níveis hierárquicos, o que contribui para a robustez da amostra e para a representatividade dos resultados obtidos. A

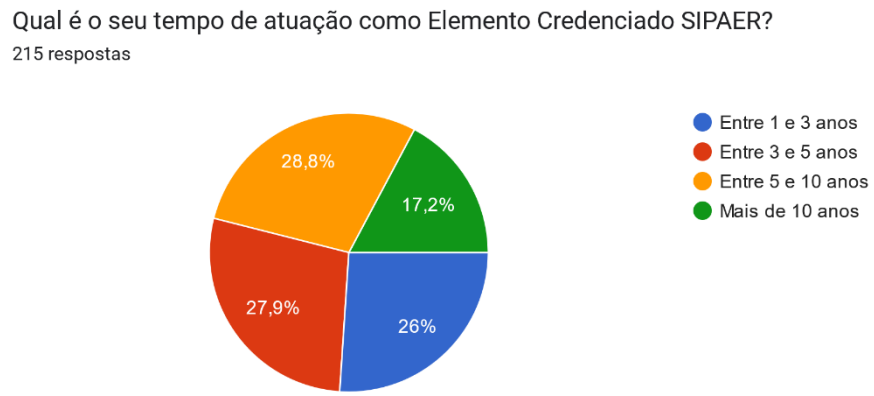
predominância de oficiais subalternos e intermediários (Tenentes/Capitães) com participação de 40% e oficiais superiores com 25,1% revela que a maioria dos respondentes está diretamente envolvida em funções de liderança, gestão e supervisão de atividades operacionais e administrativas.

Por outro lado, a presença significativa de graduados (Sargentos e Suboficiais), que somados representam 34,8%, também é relevante, pois esses militares, embora estejam inseridos em uma estrutura hierárquica subordinada, são frequentemente responsáveis pela execução direta das atividades práticas e operacionais.

Essa composição diversificada permite uma análise que contempla tanto a visão gerencial quanto a perspectiva prática, contribuindo para uma compreensão mais completa sobre os possíveis desafios enfrentados na implementação do sistema.

Além disso, a participação significativa de oficiais intermediários e subalternos pode indicar um maior interesse e envolvimento desses grupos no tema da gestão da segurança de voo, uma vez que muitos deles atuam diretamente em funções que exigem tanto o cumprimento das normas quanto a supervisão de práticas cotidianas.

Gráfico 7 - Resultado da questão 02



Fonte: Google Forms

A distribuição dos tempos de atuação como Elemento Credenciado SIPAER revela uma composição equilibrada entre profissionais com diferentes níveis de experiência. A maior parcela dos respondentes possui entre 5 e 10 anos de atuação (28,8%), indicando um contingente significativo de militares que já acumularam vivência prática considerável na gestão da segurança de voo.

O segundo maior grupo é composto por profissionais com entre 3 e 5 anos de atuação (27,9%), o que demonstra uma representatividade expressiva de militares que já adquiriram certa familiaridade com as diretrizes de segurança, embora possam enfrentar desafios relacionados à aplicação prática de conceitos.

A presença relevante de militares entre 1 e 3 anos de atuação (26%) reforça a ideia de que há uma parcela significativa que ingressou recentemente nas atividades de gestão da segurança, ainda desenvolvendo competências necessárias para consolidar o conhecimento técnico e as práticas específicas do SGSV.

Por outro lado, os militares com mais de 10 anos de atuação representam 17,2% dos respondentes, destacando-se como uma minoria que possui ampla vivência prática e domínio consolidado dos procedimentos de segurança de voo. Essa experiência acumulada pode permitir uma visão mais crítica e aprofundada dos desafios enfrentados na implementação e manutenção das diretrizes do SGSV.

A composição heterogênea entre profissionais com longos períodos de atuação e aqueles que iniciaram mais recentemente suas atividades no SIPAER sugere que as percepções sobre as demandas e dificuldades na aplicação do SGSV podem variar significativamente. Além disso, essa diversidade pode ser uma oportunidade para promover o intercâmbio de experiências e práticas, garantindo que os conhecimentos adquiridos ao longo dos anos sejam compartilhados com os novos integrantes da equipe.

Gráfico 8 - Resultado da questão 03

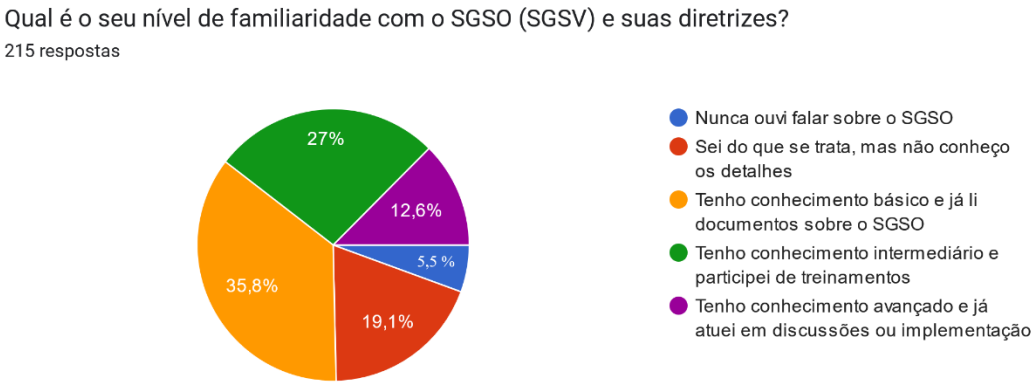
Fonte: Google Forms

A predominância de profissionais com experiência prática consolidada em mais de 10 atividades (51,2%) representa um aspecto positivo para a pesquisa, uma vez que revela respondentes compostos majoritariamente por militares que já participaram ativamente de investigações, ministraram aulas e campanhas preventivas. Essa vivência prática proporciona um conhecimento aprofundado sobre as rotinas operacionais e os protocolos de segurança, o que pode contribuir significativamente para a implementação eficaz do SGSV.

Entretanto, observa-se que uma parcela relevante dos respondentes possui atuação em até 5 atividades (19,1%) ou entre 5 e 10 atividades (13,5%). Além disso, 16,3% dos participantes declararam não ter atuado diretamente, limitando sua formação à realização de cursos de capacitação. Essa heterogeneidade evidencia um possível desafio relacionado à disparidade no nível de experiência e familiaridade com as práticas de segurança.

A coexistência de profissionais com vasta experiência prática em atividades de prevenção ou investigação, com outros que possuem formação restrita ao curso de capacitação indica a necessidade de estratégias pedagógicas que priorizem tanto a atualização contínua quanto a integração dos conceitos teóricos com situações práticas, assegurando a padronização dos procedimentos e o fortalecimento da cultura de segurança.

Gráfico 9 - Resultado da questão 04



Fonte: Google Forms

A maioria dos respondentes declararam possuir conhecimento básico (35,8%) ou intermediário (27%) sobre o SGSV indica que uma parcela significativa já teve algum contato com as diretrizes do sistema, seja por meio de leitura de documentos ou por participação em treinamentos. Além disso, 12,6% dos respondentes afirmaram possuir conhecimento avançado, resultado de discussões ou da atuação direta na implementação.

Essa composição evidencia que, embora a maioria tenha algum grau de familiaridade com o SGSV, a presença de respondentes com conhecimento limitado (19,1%) ou que nunca ouviram falar sobre o sistema (5,5%) aponta para uma lacuna importante na disseminação de informações e capacitação. A existência de um percentual considerável de profissionais com conhecimento superficial ou inexistente pode comprometer a consolidação de uma cultura de segurança homogênea, especialmente quando se busca a padronização de práticas e procedimentos.

A partir dessa análise, é possível inferir que, embora parte significativa dos respondentes demonstre certa familiaridade com o sistema, ainda há um contingente relevante que precisa de maior capacitação e esclarecimento. Para garantir que as diretrizes do SGSV sejam compreendidas e aplicadas uniformemente, torna-se relevante implementar estratégias de educação continuada e promover ações que ampliem a difusão do conhecimento sobre o sistema, com enfoque tanto na compreensão teórica quanto na aplicação prática.

Gráfico 10 - Resultado da questão 05

Fonte: Google Forms

A percepção dos respondentes acerca da cultura de segurança revela um panorama predominantemente positivo, com 59,1% indicando que a cultura de segurança é bem desenvolvida e 13% considerando-a muito desenvolvida. Esses resultados sugerem que as práticas e diretrizes de segurança atuais já estão bem consolidadas em grande parte das unidades, refletindo um esforço contínuo para manter os procedimentos de gestão da segurança de voo em níveis satisfatórios.

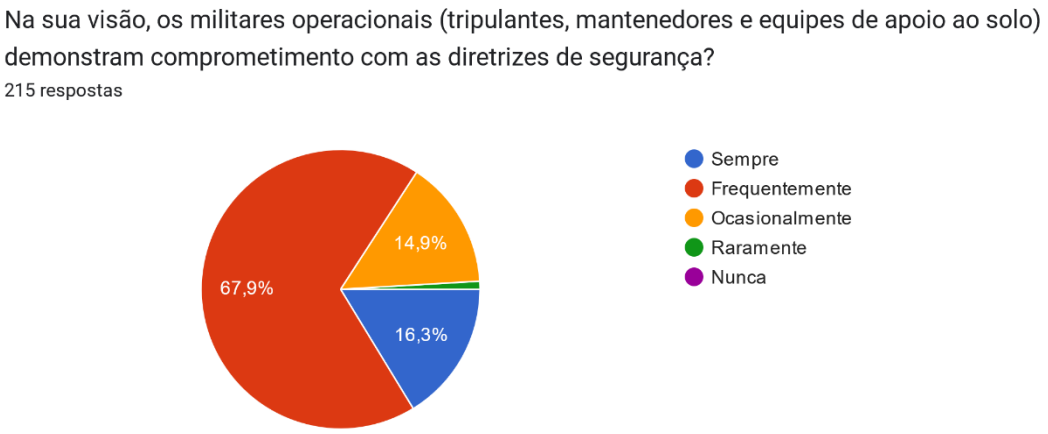
Entretanto, uma parcela significativa de respondentes classifica a cultura de segurança como parcialmente desenvolvida (21,4%), enquanto 6% a consideram pouco desenvolvida.

Ainda que de forma minoritária, foi registrada uma percepção de cultura inexistente (0,5%), o que indica a presença de militares que apresentam fragilidades na consolidação de práticas de segurança. Essa constatação reforça a necessidade de atenção específica para identificar os motivos que levam à percepção de ausência de cultura de segurança e promover ações corretivas nesses locais.

Essa variabilidade nas percepções pode estar relacionada a fatores específicos de cada unidade, tais como o grau de engajamento dos gestores, a disponibilidade de recursos humanos e materiais e a aplicação prática das diretrizes. A diversidade de opiniões também pode refletir diferenças no entendimento dos conceitos que fundamentam a cultura de segurança, indicando a necessidade de promover uma uniformização de práticas e conceitos entre o efetivo.

Portanto, embora a percepção geral seja favorável, é pertinente considerar ações que fortaleçam a conscientização sobre os princípios e as práticas de segurança de voo. Investir em programas de capacitação e em campanhas de conscientização pode contribuir para alinhar as percepções e consolidar uma cultura robusta e integrada em toda a organização.

Gráfico 11 - Resultado da questão 06



Fonte: Google Forms

A visão dos participantes sobre o comprometimento dos militares operacionais com as diretrizes de segurança apresenta um resultado majoritariamente positivo. A maior parte considera que o comprometimento ocorre frequentemente (67,9%), enquanto uma parcela menor avalia que esse comprometimento está sempre presente (16,3%). A ausência de respostas que indiquem a falta de comprometimento reforça uma percepção de responsabilidade constante no cumprimento das práticas de segurança, embora tenha sido registrado um pequeno percentual que considera o comprometimento raro (0,9%).

Uma fração significativa dos respondentes avalia que o comprometimento ocorre ocasionalmente (14,9%), o que sugere que há variações significativas no nível de aderência às diretrizes de segurança entre as diferentes equipes ou unidades operacionais. Essa percepção de comprometimento ocasional pode refletir tanto lacunas de conscientização quanto dificuldades práticas na aplicação de procedimentos em determinadas circunstâncias operacionais.

Reforçar campanhas educativas e desenvolver ações específicas que promovam o comprometimento contínuo com a segurança pode contribuir para uniformizar o entendimento e a aplicação das práticas recomendadas pelo SGSV, garantindo uma maior consistência entre as diversas unidades e equipes operacionais.

Gráfico 12 - Resultado da questão 07

Fonte: Google Forms

Os resultados obtidos indicam que a percepção predominante entre os respondentes é positiva em relação à implementação do SGSV como uma estratégia para aprimorar a gestão da segurança. A maioria expressiva dos participantes concorda totalmente (48,8%) ou concorda (38,1%) com a ideia de que a adoção do SGSV trará melhorias significativas para o contexto operacional.

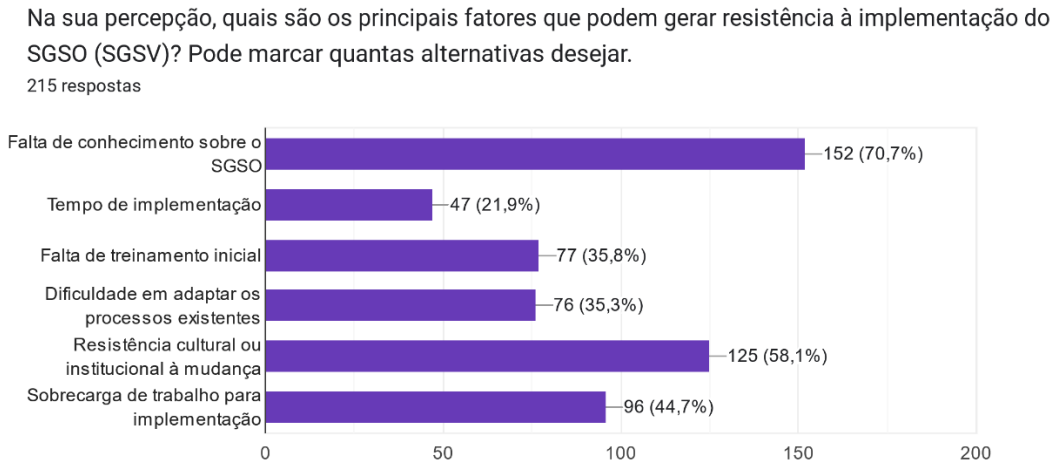
Essa percepção reflete um entendimento consolidado sobre o potencial do SGSV em promover práticas mais estruturadas e eficientes na gestão da segurança, fortalecendo a cultura de prevenção e monitoramento contínuo de riscos.

Entretanto, uma parcela dos respondentes ainda se mostra indecisa (10,7%) ou discordante (2,4%) quanto aos benefícios do SGSV. A existência dessa dúvida pode estar

associada a fatores como falta de familiaridade com as diretrizes do sistema, receio de aumento de burocracia ou dificuldades operacionais percebidas no processo de implementação.

A ausência de respostas que expressem discordância total é um indicativo de que, embora existam divergências pontuais, não há um entendimento de que o sistema traga prejuízos evidentes para a gestão da segurança de voo. Esse cenário sugere que ações educativas e informativas, voltadas para esclarecer as potencialidades do SGSV, podem contribuir para reduzir a incerteza e ampliar a adesão de todos os envolvidos.

Gráfico 13 - Resultado da questão 08



Fonte: Google Forms

Os resultados obtidos indicam que a principal barreira para a implementação é a falta de conhecimento sobre o sistema, apontada por 70,7% dos respondentes (152 respostas). Essa lacuna evidencia a necessidade de promover campanhas de capacitação e programas educativos que disseminem as diretrizes e os objetivos do SGSV de forma clara e acessível, garantindo que todos os envolvidos compreendam a relevância e os benefícios do sistema.

Outro fator relevante identificado foi a resistência cultural ou institucional à mudança, assinalada por 58,1% dos participantes (125 respostas). Isso indica que parte dos militares pode manifestar dificuldade em assimilar novos conceitos ou práticas que alterem as rotinas consolidadas.

A percepção de sobrecarga de trabalho para implementação também foi destacada por 44,7% dos respondentes (96 respostas), sugerindo que muitos profissionais acreditam que a incorporação do SGSV poderia intensificar a carga de atividades administrativas ou operacionais, comprometendo a eficiência das ações já realizadas. Esse aspecto evidencia a

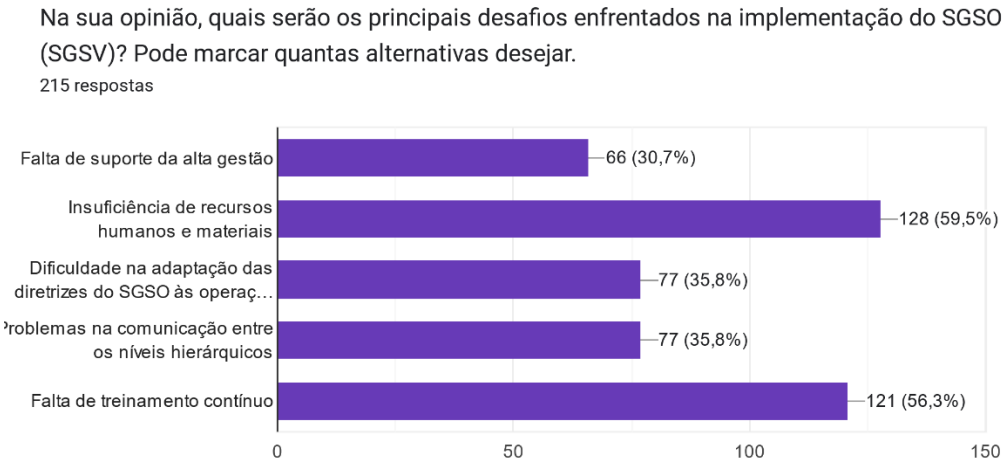
importância de planejar a implementação de maneira gradual e estruturada, buscando integrar o sistema às rotinas já estabelecidas sem gerar sobrecarga adicional.

A falta de treinamento inicial, mencionada por 35,8% (77 respostas), reforça a necessidade de desenvolver programas específicos de capacitação que preparem os profissionais para lidar com as novas diretrizes de maneira prática e contextualizada. Complementarmente, 35,3% dos respondentes (76 respostas) apontam a dificuldade em adaptar os processos existentes como um fator relevante, destacando a necessidade de ajustes estruturais e operacionais para garantir a aderência ao sistema.

Por fim, 21,9% dos participantes (47 respostas) identificaram o tempo de implementação como um obstáculo, sugerindo que o período necessário para efetivar as mudanças pode ser considerado longo ou complexo.

A identificação desses fatores de resistência permite concluir que a aceitação plena do SGSV depende de uma abordagem pedagógica consistente e de uma gestão que priorize a integração das diretrizes com as práticas já adotadas. A resistência cultural e a falta de capacitação adequada aparecem como os principais elementos que precisam ser enfrentados para que a implementação ocorra de maneira eficiente e com adesão ampla.

Gráfico 14 - Resultado da questão 09



Fonte: Google Forms

Os resultados apresentados indicam que os principais desafios para a implementação do SGSV estão relacionados à insuficiência de recursos humanos e materiais, apontada por 59,5% dos respondentes (128 respostas). Esse dado reflete uma percepção consolidada de que a ausência de suporte estrutural e de pessoal adequado pode comprometer significativamente a

aplicação das diretrizes estabelecidas pelo sistema, afetando diretamente a efetividade das ações de segurança.

O segundo maior desafio mencionado é a falta de treinamento contínuo, identificado por 56,3% dos participantes (121 respostas). A ausência de capacitação permanente representa um risco à consolidação de práticas padronizadas e à manutenção da cultura de segurança de voo, uma vez que a atualização constante é fundamental para garantir a aplicação correta dos conceitos e metodologias do SGSV.

Outro aspecto relevante é a dificuldade na adaptação das diretrizes do SGSV às operações, assinalada por 35,8% dos respondentes (77 respostas). Esse dado sugere que a implementação do sistema pode esbarrar em múltiplos fatores, como a complexidade das normas, a ausência de orientações práticas específicas para diferentes tipos de unidades, a falta de flexibilidade nos procedimentos atuais ou mesmo limitações de infraestrutura e pessoal.

Em alguns contextos, essa dificuldade pode também refletir desafios culturais ou organizacionais, especialmente quando há rotinas fortemente consolidadas. A pluralidade de possíveis causas reforça a necessidade de adaptar as diretrizes do SGSV à realidade operacional de cada OM, com orientações claras e suporte técnico adequado durante o processo de transição.

Além disso, 35,8% dos participantes (77 respostas) indicam que os problemas na comunicação entre os níveis hierárquicos constituem um obstáculo relevante. A existência de falhas na disseminação de informações entre gestores e subordinados pode prejudicar a uniformidade na aplicação das práticas de segurança, acarretando interpretações divergentes sobre os procedimentos recomendados.

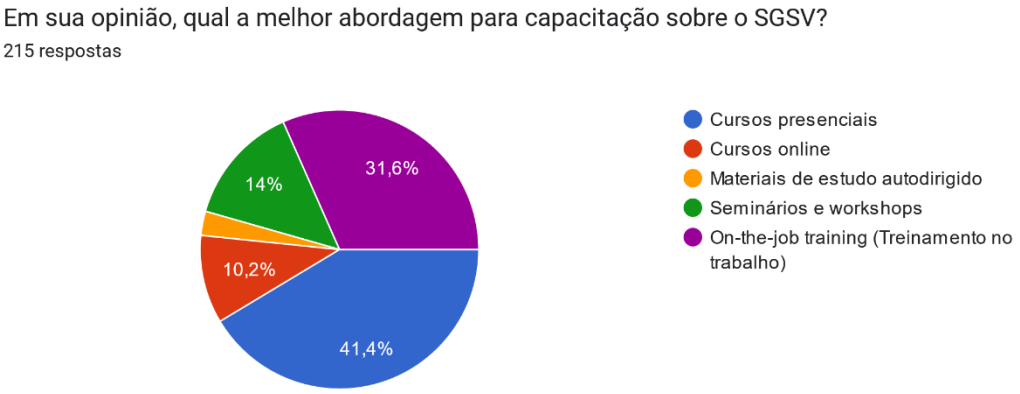
Por fim, 30,7% dos respondentes (66 respostas) apontam a falta de suporte da alta gestão como um desafio significativo. Essa percepção evidencia que o compromisso institucional e o apoio das lideranças são fatores essenciais para consolidar as práticas do SGSV e promover a adoção integral das diretrizes.

A análise dos resultados permite inferir que a implementação do SGSV exige um planejamento estratégico que contemple a alocação de recursos humanos e materiais de forma adequada, além de garantir programas contínuos de capacitação e treinamento. A criação de canais eficientes de comunicação entre os diferentes níveis hierárquicos também emerge como uma medida necessária para evitar interpretações discrepantes e garantir a uniformidade na aplicação dos procedimentos de segurança.

Por conseguinte, é recomendável que as lideranças adotem uma postura proativa no sentido de apoiar a implementação, promovendo a conscientização e garantindo os recursos necessários para que as diretrizes sejam incorporadas de maneira prática e eficiente. Dessa

forma, é possível mitigar os desafios identificados e promover uma gestão da segurança robusta e efetiva.

Gráfico 15 - Resultado da questão 10



Fonte: Google Forms

Os resultados indicam que a abordagem de capacitação considerada mais eficaz pelos respondentes é a realização de cursos presenciais, apontada por 41,4% dos participantes. Essa preferência sugere que os profissionais valorizam o contato direto com os instrutores e colegas, o que possibilita a troca de experiências e o aprofundamento dos conteúdos de maneira interativa e contextualizada.

A segunda abordagem mais valorizada é o treinamento no trabalho, indicada por 31,6% dos respondentes. Essa escolha reflete uma preferência por capacitações diretamente vinculadas ao ambiente de trabalho, permitindo que os profissionais assimilem os conceitos enquanto executam suas atividades cotidianas. Essa metodologia é especialmente relevante no contexto da segurança de voo, pois permite a integração prática das diretrizes com as operações realizadas, garantindo que o aprendizado esteja alinhado com as demandas operacionais.

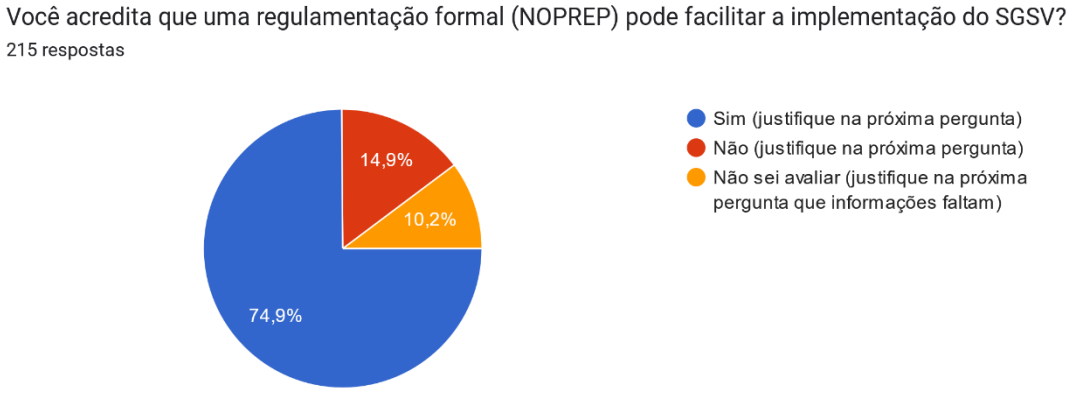
Além disso, uma parcela significativa dos respondentes considera os seminários e workshops (14%) como estratégias válidas para capacitação, o que sugere que encontros pontuais e discussões coletivas também são valorizados.

Em menor escala, os cursos online (10,2%) e os materiais de estudo autodirigido (2,8%) foram mencionados, indicando que, embora sejam abordagens relevantes, apresentam menor adesão. A preferência reduzida por essas modalidades pode estar associada à ausência de interação direta e ao caráter autônomo que exige maior disciplina e comprometimento por parte dos participantes.

A escolha por modalidades predominantemente presenciais e práticas reflete uma demanda por capacitações que priorizem a contextualização operacional e a troca de experiências, elementos importantes para consolidar o conhecimento no âmbito da gestão da segurança de voo.

Dessa forma, para otimizar o processo de capacitação, seria recomendável combinar metodologias práticas com espaços de debate e reflexão, equilibrando momentos de aprendizado coletivo com capacitações realizadas diretamente no ambiente de trabalho.

Gráfico 16 - Resultado da questão 11



Fonte: Google Forms

Os resultados indicam que a maioria dos respondentes acredita que a criação de uma regulamentação formal (NOPREP) pode facilitar a implementação do SGSV, conforme indicado por 74,9% dos participantes. Esse resultado reflete a percepção de que uma normatização clara e padronizada contribuiria para estabelecer diretrizes objetivas e garantir a uniformidade na aplicação dos procedimentos de segurança em diferentes unidades operacionais.

A adoção de uma regulamentação formal pode proporcionar um referencial comum que oriente as práticas cotidianas e reduza ambiguidades interpretativas, além de servir como instrumento normativo que balize ações específicas relacionadas à gestão da segurança de voo.

No entanto, 14,9% dos respondentes manifestaram discordância quanto à utilidade da NOPREP na facilitação da implementação do SGSV. Essa percepção pode estar relacionada a diferentes fatores. É possível que exista o receio de que uma regulamentação formal resulte em burocratização excessiva ou limite a flexibilidade operacional necessária em ambientes dinâmicos. Além disso, alguns respondentes podem associar normas a um distanciamento da

realidade prática das unidades, especialmente quando não são construídas com base na participação efetiva dos operadores. Também é plausível que haja uma compreensão limitada sobre o conteúdo e os objetivos da NOPREP, o que pode gerar resistência inicial por parte daqueles que ainda não vislumbram seus benefícios práticos.

Adicionalmente, 10,2% dos participantes declararam não saber avaliar os impactos de uma regulamentação formal, o que sugere que parte dos profissionais não possui clareza sobre os efeitos práticos de uma NOPREP ou sobre a forma como ela poderia ser estruturada para garantir efetividade sem prejudicar a autonomia das unidades.

A análise desses resultados aponta para a necessidade de esclarecer as vantagens e limitações da normatização, promovendo debates e discussões que envolvam diferentes níveis hierárquicos. A criação de uma regulamentação formal que equilibre padronização e flexibilidade operacional pode representar um caminho viável para consolidar a gestão da segurança de voo de maneira estruturada e eficiente.

5.5.2 Conclusões sobre Questões de Múltipla Escolha

Os resultados indicam um perfil diversificado entre os respondentes, com predomínio de oficiais subalternos e intermediários, seguidos por oficiais superiores e graduados, o que permite uma análise abrangente sobre o tema. A maioria possui tempo de atuação como Elemento Credenciado SIPAER entre 3 e 10 anos, demonstrando experiência acumulada na gestão da segurança de voo. No entanto, uma parcela significativa apresenta atuação inferior a 3 anos, indicando fase de consolidação prática.

A predominância de profissionais com mais de 10 atividades reforça o conhecimento operacional, embora a presença de participantes com pouca vivência prática ou capacitação restrita indique um desafio quanto à uniformidade de competências. A maioria dos respondentes apresenta nível básico ou intermediário de conhecimento sobre o SGSV.

A percepção sobre a cultura de segurança é predominantemente positiva, com destaque para a avaliação de que está bem desenvolvida, embora haja percepções de desenvolvimento parcial ou insuficiente em algumas unidades. A maioria considera que o comprometimento com as diretrizes de segurança ocorre frequentemente, com uma fração menor apontando comprometimento ocasional, refletindo variações práticas entre as unidades.

Em relação ao SGSV, prevalece a opinião de que sua implementação trará melhorias significativas na gestão da segurança de voo, embora existam dúvidas pontuais relacionadas ao receio de burocratização e adaptação às novas diretrizes. As principais resistências apontadas

envolvem falta de conhecimento, resistência cultural e sobrecarga de trabalho, reforçando a necessidade de ações pedagógicas e sensibilização para superar tais obstáculos.

Os desafios para a implementação do SGSV incluem insuficiência de recursos humanos e materiais, falta de treinamento contínuo e dificuldades na adaptação das diretrizes às operações. A ausência de suporte da alta gestão e falhas na comunicação hierárquica também são barreiras relevantes. A preferência dos respondentes recai sobre capacitações presenciais e práticas, destacando treinamento no trabalho e cursos presenciais. A regulamentação formal é considerada útil para padronizar as práticas e facilitar a implementação.

Seria interessante desenvolver um plano de capacitação contínua com metodologias práticas e interativas, priorizando cursos presenciais e treinamentos no trabalho. É importante garantir suporte institucional e recursos adequados, promovendo o engajamento dos gestores e a conscientização do efetivo sobre a importância do SGSV.

5.5.3 Correlacionando Questões

A realização de correlações entre variáveis é um procedimento para compreender como diferentes dimensões da percepção dos profissionais envolvidos com a segurança de voo podem interagir entre si e influenciar a visão coletiva sobre a implementação do SGSV. Ao cruzar variáveis como tempo de atuação, familiaridade com o sistema, experiência prática, percepções sobre cultura organizacional, comprometimento, resistências, desafios e apoio à regulamentação, é possível identificar padrões que contribuam para a formulação de estratégias mais alinhadas à realidade operacional.

O exame dessas correlações pode permitir distinguir relações consistentes de associações circunstanciais, oferecendo subsídios para decisões que envolvam planejamento, capacitação e normatização.

A análise da correlação entre o tempo de atuação como Elemento Credenciado SIPAER e o nível de familiaridade com o SGSV (Q2 X Q4) busca verificar se a experiência está associada ao aprofundamento no conhecimento sobre o sistema. A correlação entre familiaridade com o SGSV e percepção dos desafios à sua implementação (Q4 X Q9) poderia indicar se o conhecimento mais consolidado está relacionado à capacidade de antecipar ou reconhecer obstáculos institucionais.

A relação entre a experiência prática em atividades de segurança de voo e a expectativa sobre os benefícios do SGSV (Q3 X Q7) visa explorar se a vivência operacional influencia a confiança na proposta do sistema. De modo semelhante, o cruzamento entre tempo de atuação

e apoio à regulamentação formal (Q2 X Q11) pode ajudar a compreender se a experiência acumulada está associada a uma maior valorização da normatização.

A correlação entre percepção da cultura de segurança de voo e expectativa de benefícios do SGSV (Q5 X Q7) busca entender se a existência de ambientes com práticas já consolidadas favorece a aceitação de novas propostas de gestão. A análise da relação entre resistências percebidas e desafios operacionais (Q8 X Q9) poderia indicar se os entraves percebidos como culturais, institucionais ou técnicos se articulam com os desafios apontados na prática cotidiana.

A correlação entre a abordagem de capacitação preferida e o apoio à regulamentação (Q10 X Q11) pretende identificar se há alguma associação entre o modelo pedagógico valorizado pelos respondentes e a concordância com a criação de uma diretriz formal. Já o cruzamento entre posto/graduação e familiaridade com o SGSV (Q1 X Q4) busca verificar se o nível hierárquico influencia o acesso ou a exposição ao conteúdo do sistema.

A relação entre posto/graduação e expectativa de benefícios (Q1 X Q7) pode apontar se diferentes grupos hierárquicos percebem de forma distinta as vantagens do SGSV. A correlação entre tempo de atuação e percepção de comprometimento dos operadores (Q2 X Q6) visa explorar se a experiência interfere na forma como os respondentes observam o engajamento das equipes com as diretrizes de segurança. De forma complementar, o cruzamento entre experiência prática e resistências percebidas (Q3 X Q8) pretende avaliar se há associação entre vivência acumulada e o tipo de barreira institucional apontada.

As correlações entre familiaridade e apoio à regulamentação (Q4 X Q11), entre percepção da cultura de segurança e comprometimento dos operadores (Q5 X Q6), e entre comprometimento percebido e expectativa de benefícios (Q6 X Q7) completam o conjunto de relações analisadas. Essas últimas correlações buscam explorar possíveis vínculos entre o conhecimento prévio, a prática observada nas unidades e a aceitação do SGSV como proposta de aperfeiçoamento da gestão da segurança de voo.

Todas as correlações e interpretações desenvolvidas nesta seção foram submetidas à avaliação de especialistas SIPAER, por meio de um processo estruturado de validação qualitativa. Esse procedimento assegurou que as associações apontadas fossem logicamente fundamentadas e reconhecidas como pertinentes, claras e aplicáveis por profissionais experientes na segurança de voo militar. Dessa forma, os achados aqui apresentados refletem não apenas a análise do pesquisador, mas um consenso técnico validado.

a) (Q2 X Q4 - Tempo de atuação X Familiaridade com o SGSV) possível correlação entre tempo de atuação e familiaridade sobre o SGSV, ou seja, a correlação entre as respostas das questões 2 e 4.

Qual é o seu tempo de atuação como Elemento Credenciado SIPAER? Correlacionando com: Qual é o seu nível de familiaridade com o SGSV e suas diretrizes?

Tempo de Atuação Menor (1 a 3 anos). A maioria dos respondentes com até 3 anos de atuação possui conhecimento básico (33,9%) ou intermediário (26,8%) sobre o SGSV. Uma parcela significativa (26,7%) indica que conhece o tema, mas não possui detalhes. Um grupo de 8,9% nunca ouviu falar sobre o SGSV.

Tempo de Atuação Intermediário (3 a 5 anos). Nesse grupo, observa-se uma predominância de conhecimento básico (38,3%) e intermediário (30%). A porcentagem de quem possui conhecimento avançado é relativamente baixa (6,6%), enquanto 16,6% sabem do que se trata, mas não conhecem os detalhes. Por fim, 8,3% nunca ouviram falar sobre o SGSV.

Tempo de Atuação Prolongado (5 a 10 anos). A maioria apresenta conhecimento básico (46,7%), seguido por conhecimento intermediário (22,5%) e avançado (11,2%). A proporção de quem conhece o tema, mas sem detalhes, é de 16,1%. Apenas 3,2% nunca ouviram falar do SGSV, indicando uma melhor familiarização em comparação com os grupos anteriores.

Tempo de Atuação Extenso (Mais de 10 anos). A predominância de conhecimento avançado (37,8%) destaca-se nesse grupo, refletindo uma forte familiaridade com o sistema. Além disso, 29,7% possuem conhecimento intermediário. Apenas 16,2% possuem conhecimento básico e nenhum respondente deste grupo declarou nunca ter ouvido falar do SGSV.

Os dados indicam que o nível de familiaridade com o SGSV tende a aumentar conforme o tempo de atuação como Elemento Credenciado SIPAER. Os profissionais com mais de 10 anos de experiência se destacam por possuir um conhecimento mais avançado e consolidado, enquanto aqueles com tempo inferior a 5 anos mostram maior variabilidade nos níveis de conhecimento, incluindo uma parcela que nunca teve contato com o tema.

Essa correlação positiva entre experiência e conhecimento sugere que a vivência prática e a exposição contínua ao sistema contribuem para uma compreensão mais aprofundada das diretrizes do SGSV. No entanto, a presença de respondentes com conhecimento superficial mesmo em tempos de atuação intermediária (3 a 5 anos) indica a necessidade de reforço na capacitação contínua.

Para reduzir as lacunas de conhecimento entre os profissionais mais novos, recomenda-se a intensificação de programas de capacitação voltados para os Elementos Credenciados SIPAER com menos tempo de atuação. Esses programas devem priorizar conteúdos práticos e atividades que fomentem discussões e reflexões sobre as diretrizes do SGSV, garantindo uma base sólida desde os primeiros anos de atuação. Além disso, a troca de experiências entre

profissionais mais antigos e novos pode contribuir para fortalecer a assimilação dos conceitos e práticas operacionais.

b) (Q4 X Q9 - Familiaridade com o SGSV X Desafios percebidos) possível correlação entre familiaridade com o SGSV e percepção de desafios, ou seja, correlacionando as respostas das questões 4 e 9.

Qual é o seu nível de familiaridade com o SGSV e suas diretrizes? Correlacionando com: Na sua opinião, quais serão os principais desafios enfrentados na implementação do SGSV?

A análise dos resultados não evidencia uma correlação clara entre o nível de familiaridade com o SGSV e a percepção dos desafios enfrentados na sua implementação. Isso se deve ao fato de que, independentemente do grau de conhecimento, os desafios apontados pelos respondentes mantêm uma certa uniformidade em relação às categorias mais relevantes.

A percepção da falta de treinamento contínuo é relevante em todos os níveis de familiaridade, com destaque para os grupos com conhecimento reduzido (40%) e conhecimento baixo (29,4%). Mesmo os respondentes com familiaridade intermediária (23,7%) e avançada (13,3%) também identificam a capacitação como um desafio, embora em menor escala. Isso sugere que a percepção sobre a carência de treinamentos não está diretamente ligada ao nível de familiaridade.

A insuficiência de recursos humanos e materiais surge como um desafio predominante em todos os níveis de familiaridade com o SGSV, indicando uma percepção uniforme acerca desse problema. Respondentes com familiaridade reduzida apontam a falta de recursos em 35% dos casos, enquanto aqueles com familiaridade baixa registram um percentual de 27%. Entre os que possuem conhecimento intermediário, o índice alcança 25,1%, ao passo que os indivíduos com familiaridade avançada destacam essa dificuldade em 33,3% das respostas.

Esses dados revelam que a percepção da escassez de recursos humanos e materiais não varia substancialmente de acordo com o grau de conhecimento sobre o SGSV, sugerindo que essa problemática é transversal e independente da experiência ou do contato prévio com o sistema. Essa constatação reforça a necessidade de medidas estruturais voltadas à adequação do efetivo e ao provimento de recursos materiais.

A dificuldade de adaptação das diretrizes também não apresenta variação significativa entre os níveis de familiaridade. O percentual é semelhante nos grupos de familiaridade baixa (18,8%), intermediária (15,1%) e avançada (20%). Essa constatação sugere que a complexidade da adaptação das normas às operações cotidianas é uma dificuldade comum e compartilhada.

A percepção de problemas na comunicação hierárquica mostra-se quase uniforme entre os diferentes níveis de familiaridade com o SGSV, sugerindo que as falhas comunicativas são percebidas de forma similar por grupos com diferentes graus de conhecimento sobre o sistema.

Respondentes com familiaridade reduzida identificam problemas de comunicação em 10% das respostas, enquanto aqueles com familiaridade baixa apresentam um índice de 14,1%. Nos níveis intermediário e avançado, os percentuais são de 17,2% e 18,3%, respectivamente. Essa distribuição homogênea aponta para uma possível fragilidade estrutural na comunicação organizacional que não se relaciona diretamente com a profundidade do conhecimento sobre o SGSV, indicando que o problema é transversal e pode demandar ações mais abrangentes de gestão da comunicação.

Além disso, a percepção de falta de suporte da alta gestão também se manifesta de forma similar entre os diferentes níveis de familiaridade, com uma variação discreta entre os grupos. A percepção desse desafio é registrada por 10% dos respondentes com familiaridade reduzida, 10,6% daqueles com familiaridade baixa, 18,7% dos que possuem conhecimento intermediário e 15% dos que detêm conhecimento avançado.

Embora os dados apontem uma leve elevação na percepção crítica entre os respondentes com familiaridade intermediária, não é possível estabelecer uma correlação direta entre o nível de familiaridade com o SGSV e a visão sobre o suporte gerencial. Isso sugere que o problema pode estar mais relacionado a fatores contextuais e estruturais do que ao nível de conhecimento específico sobre o sistema.

Os dados indicam que a percepção dos desafios enfrentados na implementação do SGSV não está significativamente correlacionada com o nível de familiaridade com o sistema. Em todos os níveis de conhecimento, os principais desafios são apontados de maneira relativamente uniforme, indicando que as dificuldades são percebidas como estruturais e não dependem diretamente da experiência prévia ou do grau de conhecimento sobre o SGSV.

Isso sugere que as barreiras identificadas, como insuficiência de recursos humanos e materiais, falta de treinamento contínuo e problemas na comunicação hierárquica, são interpretadas como fatores intrínsecos ao contexto organizacional, e não como dificuldades específicas de determinados grupos de profissionais.

Diante da uniformidade na percepção dos desafios, recomenda-se a adoção de estratégias que contemplem ações globais e estruturais, em vez de abordagens segmentadas por nível de familiaridade. As principais recomendações são:

Implementação de Capacitações Abrangentes: Desenvolver programas de treinamento que atinjam todos os níveis hierárquicos, com foco na prática e na aplicação contextualizada das diretrizes do SGSV.

Fortalecimento de Recursos Humanos e Materiais: Realizar um diagnóstico aprofundado para identificar as áreas mais afetadas pela insuficiência de recursos e propor soluções integradas.

Melhoria da Comunicação Hierárquica: Desenvolver estratégias de comunicação que garantam o fluxo adequado de informações entre gestores e subordinados, promovendo maior transparência e clareza nas orientações.

Engajamento da Alta Gestão: Promover campanhas de conscientização entre os gestores sobre a importância do apoio institucional na implementação do SGSV, garantindo que as lideranças assumam um papel ativo no processo.

A percepção compartilhada dos desafios aponta para a necessidade de uma política institucional que envolva toda a estrutura organizacional na busca de soluções práticas e coerentes com as demandas operacionais.

c) (Q3 X Q7 - Experiência prática X Expectativa sobre o SGSV) possível correlação entre experiência em atividades de segurança de voo e expectativa sobre benefícios do SGSV, ou seja, correlacionando as respostas das questões 3 e 7.

Qual sua experiência na segurança de voo quanto ao número de investigações, aulas ou campanhas de prevenção que atuou? Correlacionando com: Na sua visão, a implementação do SGSV poderá trazer melhorias na gestão da segurança de voo?

Os respondentes com experiência extensa (mais de 10 atividades) apresentaram uma predominância clara de percepção positiva em relação aos benefícios do SGSV. A maioria concorda totalmente (57,3%) ou concorda (35,4%) que a implementação do sistema trará melhorias na gestão da segurança. Um pequeno percentual de 0,9% discorda dessa afirmação, e 6,3% declararam não ter opinião formada. Esses resultados indicam que a vivência prática extensa está associada a uma expectativa positiva sobre o impacto do SGSV.

Os participantes com experiência moderada (de 5 a 10 atividades) também apresentam uma visão positiva, embora em menor intensidade que o grupo anterior. A maior parte concorda totalmente (40,5%) ou concorda (24,3%) com os benefícios do sistema. Contudo, observa-se um aumento proporcional na neutralidade (8,1%) e na discordância (5,4%) em comparação com o grupo de experiência extensa. Isso pode sugerir que profissionais com experiência moderada têm percepções mais diversificadas e não tão consolidadas quanto os mais experientes.

Entre os que possuem até 5 atividades, a visão também é predominantemente positiva, com 28,2% concordando totalmente e 41,8% concordando que o SGSV trará melhorias. No entanto, há uma presença significativa de neutralidade (12,7%) e discordância (3,6%). A alta proporção de respondentes que não têm opinião consolidada sugere que, embora muitos percebam o potencial do sistema, ainda há dúvidas ou falta de clareza entre aqueles com menor experiência.

Respondentes que não possuem experiência prática, mas apenas cursos de capacitação, também demonstram otimismo em relação ao SGSV, com 44,4% concordando totalmente e 30,6% concordando. No entanto, a neutralidade é relativamente elevada (22,2%), o que indica que a ausência de vivência prática gera incerteza sobre os resultados esperados do sistema.

A análise dos resultados não aponta uma correlação clara entre a experiência em atividades de segurança de voo e a percepção sobre os benefícios da implementação do SGSV. Tanto profissionais com extensa vivência prática quanto aqueles com pouca ou nenhuma atuação direta apresentam uma visão predominantemente positiva. A variação entre os grupos está mais relacionada ao grau de neutralidade ou ausência de opinião do que à discordância em si.

A predominância de respostas favoráveis sugere que, independentemente da experiência prática, há uma expectativa geral de que o SGSV contribuirá para melhorias na gestão da segurança. Entretanto, as variações observadas nos níveis de neutralidade e discordância podem indicar uma necessidade de maior esclarecimento sobre os objetivos e práticas do sistema, principalmente para aqueles com experiência intermediária ou que apenas realizaram capacitação.

Recomenda-se a realização de ações informativas e educativas que abordem tanto os fundamentos quanto os resultados esperados do SGSV, visando alinhar as expectativas entre os diferentes níveis de experiência. Além disso, estimular o intercâmbio de conhecimento entre profissionais mais e menos experientes pode contribuir para fortalecer a compreensão e a confiança no sistema proposto.

d) (Q2 X Q11 - Tempo de atuação X Apoio à regulamentação) possível correlação entre apoio à regulamentação e experiência profissional, ou seja, correlacionando as respostas das questões 2 e 11

Qual é o seu tempo de atuação como Elemento Credenciado SIPAER? Correlacionando com: Você acredita que uma regulamentação formal (NOPREP) pode facilitar a implementação do SGSV?

No grupo de militares com atuação entre 1 e 3 anos, 73,2% dos respondentes apoiam a criação de uma regulamentação formal, enquanto 16,1% afirmam não saber avaliar e 10,7% se posicionam contra. Entre aqueles com tempo de atuação entre 3 e 5 anos, o apoio à regulamentação também predomina, com 68,3% favoráveis, 8,3% indecisos e 23,3% contrários, o que representa um leve aumento na porcentagem de discordância em comparação com o grupo anterior.

Entre os profissionais com tempo de atuação entre 5 e 10 anos, observa-se um aumento no apoio à regulamentação, alcançando 79,0%, enquanto 9,6% indicam não saber avaliar e 11,3% se posicionam contra. Já no grupo de profissionais com mais de 10 anos de atuação, a maioria significativa, equivalente a 81,1%, concorda com a regulamentação, enquanto 5,4% permanecem indecisos e 13,5% discordam.

A análise dos dados revela que o apoio à criação de uma regulamentação formal (NOPREP) tende a aumentar conforme o tempo de atuação como Elemento Credenciado SIPAER. No grupo com menos tempo de atuação (1 a 3 anos), 73,2% dos respondentes se mostraram favoráveis à regulamentação, enquanto no grupo de maior experiência (mais de 10 anos), o apoio sobe para 81,1%. Entre esses dois extremos, observa-se uma variação gradual, com 68,3% de apoio no grupo de 3 a 5 anos e 79,0% no grupo de 5 a 10 anos.

Embora os dados indiquem uma leve correlação positiva entre o aumento do tempo de atuação e o apoio à regulamentação formal, a variação percentual não é tão expressiva ao ponto de estabelecer uma relação direta e incontestável. Além disso, a presença de discordância também está presente em todos os grupos, ainda que em menor proporção, variando de 10,7% a 23,3%. A porcentagem de indecisos se mantém relativamente estável, oscilando entre 5,4% e 16,1%, o que sugere que o tempo de atuação não é um fator determinante para a formação de opinião sobre a regulamentação formal.

Portanto, embora seja possível inferir uma tendência de maior aceitação da regulamentação conforme aumenta a experiência, os dados não permitem afirmar que essa relação seja determinante.

Recomenda-se a realização de campanhas educativas e informativas para explicar os objetivos e as implicações da NOPREP, visando reduzir a percepção negativa e ampliar o entendimento dos profissionais. A promoção de espaços de diálogo com militares de diferentes níveis de experiência pode contribuir para um entendimento mais equilibrado sobre a necessidade de normatização e suas vantagens práticas na gestão da segurança de voo.

e) (Q5 X Q7 - Cultura percebida X Expectativa de benefícios) possível correlação entre percepção da cultura de segurança de voo e expectativa sobre benefícios do SGSV, ou seja, correlacionando as respostas das questões 5 e 7.

A grande maioria dos respondentes, independentemente de avaliarem a cultura como bem desenvolvida, parcialmente desenvolvida ou até mesmo pouco desenvolvida, concordam ou concordam totalmente com os benefícios do SGSV.

Inclusive, entre os cinco respondentes que discordaram da implementação do SGSV, quatro consideram que a cultura de segurança está bem desenvolvida e um a vê como parcialmente desenvolvida.

Com base nos dados apresentados, não é possível afirmar a existência de uma correlação positiva determinante entre a percepção da cultura de segurança e o apoio à implementação do SGSV.

f) (Q8 X Q9 – Resistências percebidas X Desafios percebidos) possível correlação entre os fatores de resistência percebidos e os desafios operacionais relacionados à implementação do SGSV, ou seja, correlacionando as respostas das questões 8 e 9.

Na sua percepção, quais são os principais fatores que podem gerar resistência à implementação do SGSV? Correlacionando com: Na sua opinião, quais serão os principais desafios enfrentados na implementação do SGSV?

Os dados indicam que a falta de conhecimento sobre o SGSV foi a resistência mais frequentemente apontada pelos respondentes, tanto de forma isolada quanto combinada com outros fatores como resistência cultural, sobrecarga de trabalho, falta de treinamento inicial, tempo de implementação e dificuldade de adaptação dos processos.

Do lado dos desafios, destacaram-se principalmente a insuficiência de recursos humanos e materiais e a falta de treinamento contínuo, ambos recorrentes em combinações com dificuldades operacionais, comunicação hierárquica e ausência de apoio da alta gestão.

Embora existam fatores recorrentes em ambas as questões, a análise dos dados não permite identificar uma correlação direta ou sistemática entre os fatores de resistência e os desafios operacionais. Em outras palavras, os participantes que destacaram a falta de conhecimento ou a resistência institucional como barreiras não correspondem necessariamente aos que apontaram escassez de recursos, falhas de comunicação ou falta de apoio da gestão como desafios.

Há uma dispersão significativa nas combinações, sugerindo que as percepções sobre barreiras e desafios foram elaboradas de forma autônoma por cada respondente, baseadas em experiências locais e interpretações individuais.

Portanto, com base nos dados disponíveis, não se verifica correlação clara entre os fatores de resistência (Q8) e os desafios operacionais (Q9). Ambos os conjuntos de variáveis apresentam alta variabilidade interna e transversalidade entre os diferentes perfis de respondentes. Essa constatação reforça a necessidade de tratar resistências e desafios como dimensões complementares, mas independentes, no planejamento de ações institucionais voltadas à implementação do SGSV.

g) (Q10 X Q11 – Capacitação preferida X Apoio à regulamentação) possível correlação entre a abordagem de capacitação preferida pelos respondentes e a concordância com a criação de uma regulamentação formal (NOPREP), ou seja, correlacionando as respostas das questões 10 e 11.

Em sua opinião, qual a melhor abordagem para capacitação sobre o SGSV? Correlacionando com: Você acredita que uma regulamentação formal (NOPREP) pode facilitar a implementação do SGSV?

Entre os respondentes que indicaram cursos presenciais como a melhor abordagem, 80,9% afirmaram que uma regulamentação formal poderia facilitar a implementação do SGSV, enquanto 12,4% discordaram e 6,7% não souberam avaliar. Os que preferem o treinamento no trabalho também demonstraram apoio majoritário à regulamentação, com 70,6% das respostas favoráveis, 19,1% contrárias e 10,3% neutras.

Os que optaram por seminários e workshops apresentaram 73,3% de respostas favoráveis, 13,3% contrárias e 13,3% indecisas. No caso dos que indicaram cursos online, 77,3% apoiaram a regulamentação, 18,2% discordaram e 4,5% não souberam avaliar. Por fim, entre os que selecionaram materiais de estudo autodirigido, 33,3% concordaram com a regulamentação e 66,7% não souberam avaliar, sem manifestações contrárias.

Os dados demonstram que o apoio à criação de uma regulamentação formal é majoritário em todos os grupos, independentemente da abordagem de capacitação preferida. Ainda que as proporções variem, não há um padrão de associação que permita concluir que o tipo de capacitação escolhida influencie diretamente a concordância com a NOPREP. Mesmo entre aqueles que preferem metodologias mais práticas, como o treinamento no trabalho ou os cursos presenciais, há presença significativa de respostas contrárias ou neutras, o que dilui qualquer tendência linear de correlação.

Dessa forma, não se verifica correlação determinante entre a abordagem de capacitação preferida e o apoio à regulamentação formal. A adesão à NOPREP está distribuída de forma ampla entre os diferentes perfis de preferência pedagógica, sugerindo que outros fatores como familiaridade com o SGSV, percepção institucional ou experiências anteriores com

normatizações exercem maior influência na formação dessa opinião. A criação de uma regulamentação formal encontra respaldo na maioria dos respondentes, independentemente da estratégia educacional considerada mais eficaz para a formação sobre o sistema.

h) (Q1 X Q4 – Posto/Graduação X Familiaridade com o SGSV) possível correlação entre nível hierárquico e familiaridade com o SGSV, ou seja, correlacionando as respostas das questões 1 e 4. Qual seu Posto / Graduação? Correlacionando com: Qual é o seu nível de familiaridade com o SGSV e suas diretrizes?

Entre os Tenentes e Capitães, a maioria demonstra conhecimento básico, representando 40,7%, seguido pelo nível intermediário com 26,7%. Há também uma presença significativa do nível avançado, correspondendo a 11,6%. Uma parcela menor, de 18,6%, relatou conhecer o tema superficialmente, enquanto apenas 2,3% afirmaram nunca ter ouvido falar do SGSV.

No grupo dos Oficiais Superiores, não foram registrados casos de desconhecimento total. O conhecimento básico prevalece com 38,9%, seguido pelo nível avançado com 22,2%. O nível intermediário representa 20,4%, enquanto o superficial é mencionado por 18,5% dos respondentes.

Entre os Sargentos 3º e 2º, há uma variabilidade maior nas respostas. O nível intermediário e o básico são igualmente representados por 27,8% cada. O conhecimento superficial surge em 25% das respostas, e o percentual dos que nunca ouviram falar sobre o SGSV é expressivo, chegando a 16,7%. Apenas 2,8% afirmaram possuir conhecimento avançado.

Nos 1º Sargentos e Suboficiais, há também considerável diversidade nas respostas. Predomina o conhecimento intermediário, com 35,9%, seguido do básico com 28,2%. O conhecimento superficial está presente em 15,4% das respostas, enquanto os níveis "nunca ouviu falar" e "avançado" aparecem ambos com 10,3%.

Os dados revelam que oficiais superiores e intermediários possuem maior familiaridade com o SGSV, especialmente nos níveis básico, intermediário e avançado, com baixos índices de desconhecimento. Entre os graduados, tanto de níveis iniciais quanto mais experientes, há maior concentração de desconhecimento total ou superficial, com menor presença nos níveis avançados.

Com base na distribuição observada, pode-se afirmar que existe uma tendência positiva entre o nível hierárquico e o grau de familiaridade com o SGSV. Os oficiais, especialmente os superiores, demonstram maior exposição ao tema, enquanto os sargentos apresentam mais lacunas de conhecimento. Essa diferença pode refletir o acesso desigual à capacitação, às funções de gestão ou aos processos decisórios em que o SGSV está inserido. Essa constatação

reforça a importância de ampliar as estratégias de difusão do sistema, incluindo especialmente os graduados nos programas de formação e atualização sobre o SGSV.

i) (Q1 X Q7 – Posto/Graduação X Expectativa de benefícios) possível correlação entre nível hierárquico e percepção sobre os benefícios do SGSV, ou seja, correlacionando as respostas das questões 1 e 7. Qual seu Posto / Graduação? Correlacionando com: Na sua visão, a implementação do SGSV poderá trazer melhorias na gestão da segurança?

Entre os Tenentes e Capitães, 47,7% afirmam concordar totalmente com os benefícios da implementação do SGSV, enquanto 41,9% concordam e 8,1% não têm opinião formada. Apenas 2,3% manifestaram discordância.

No grupo dos Oficiais Superiores, 57,4% concordam totalmente com os benefícios, 35,2% concordam e 7,4% se mantêm neutros, sem registros de discordância.

Entre os Sargentos 3º e 2º, observa-se uma leve diminuição na intensidade da expectativa: 27,8% concordam totalmente e 50% concordam. O percentual de indecisos atinge 22,2%, e não houve respostas de discordância. Já nos 1º Sargentos e Suboficiais, 59% concordam totalmente, 23,1% concordam, 10,3% não têm opinião e 7,7% discordam.

Com base nesses dados, é possível constatar que a concordância com os benefícios da implementação do SGSV é predominante em todos os níveis hierárquicos, especialmente entre oficiais superiores e intermediários. No entanto, não se verifica uma correlação determinante entre o posto/graduação e a percepção positiva sobre o SGSV, já que os índices de aprovação são elevados e relativamente homogêneos entre os diferentes grupos. Mesmo entre os graduados, a maior parte dos respondentes reconhece o potencial do sistema.

Dessa forma, embora os oficiais apresentem um volume ligeiramente maior de respostas em nível de concordância total, a análise dos dados indica que a expectativa positiva em relação ao SGSV está distribuída de forma ampla entre todos os grupos hierárquicos, o que reforça o caráter abrangente da aceitação do sistema, independentemente do nível de senioridade ou função desempenhada.

j) (Q2 X Q6 – Tempo de atuação X Comprometimento percebido) possível correlação entre tempo de atuação como Elemento Credenciado SIPAER e a percepção de comprometimento dos operadores com as diretrizes de segurança (questões 2 e 6). Qual é o seu tempo de atuação como Elemento Credenciado SIPAER? Correlacionando com: Na sua visão, os militares operacionais (tripulantes, mantenedores e equipes de apoio ao solo) demonstram comprometimento com as diretrizes de segurança?

Entre os respondentes com tempo de atuação entre 1 e 3 anos, 62,5% indicaram que o comprometimento ocorre frequentemente, 17,9% apontaram comprometimento constante e 19,6% avaliaram como ocasional. Não houve registros da opção "raramente".

No grupo entre 3 e 5 anos, os padrões são semelhantes: 58,3% percebem comprometimento frequente, 20% constante, 18,3% ocasional e 3,3% raramente.

Já entre os que atuam há entre 5 e 10 anos, há uma concentração mais elevada na percepção de comprometimento frequente, com 75,8%. Apenas 12,9% indicaram comprometimento ocasional, 11,3% constante e nenhuma resposta indicou percepção rara.

No grupo com mais de 10 anos de atuação, 78,4% consideraram que o comprometimento é frequente, 16,2% apontaram que é sempre presente e 5,4% avaliaram como ocasional, sem registros de respostas negativas.

A análise dos dados indica que, em todos os grupos de tempo de atuação, predomina a percepção de que os operadores demonstram comprometimento com as diretrizes de segurança com frequência. Contudo, não se observa uma variação significativa que estabeleça uma correlação direta entre o tempo de experiência como Elemento Credenciado SIPAER e a percepção sobre o comprometimento dos operadores. Mesmo entre os mais experientes, a proporção de respostas "sempre" é semelhante ou até inferior àquela registrada entre os respondentes com menos tempo de atuação.

Portanto, com base nas informações disponíveis, não é possível afirmar que o tempo de atuação influencie de forma determinante a percepção sobre o comprometimento dos operadores. A tendência geral de percepção positiva está presente em todos os grupos, independentemente da senioridade, o que sugere que outros fatores contextuais, como a experiência institucional, a cultura organizacional local ou a atuação direta nas equipes operacionais, podem ter maior impacto nessa avaliação.

k) (Q3 X Q8 – Experiência prática X Resistências percebidas) possível correlação entre a experiência acumulada em atividades de segurança de voo e a identificação dos principais fatores de resistência à implementação do SGSV (questões 3 e 8). Qual sua experiência na segurança de voo quanto ao número de investigações, aulas ou campanhas de prevenção que atuou? Correlacionando com: Na sua percepção, quais são os principais fatores que podem gerar resistência à implementação do SGSV?

Entre os respondentes com mais de 10 atividades de segurança de voo, os fatores mais apontados foram: "falta de conhecimento sobre o SGSV", "resistência cultural ou institucional à mudança", "sobrecarga de trabalho para implementação" e "falta de treinamento inicial". Em diversas combinações, essas categorias aparecem com frequência elevada. Foram identificadas

nove respostas com a combinação de "falta de conhecimento" e "resistência cultural", outras nove com esses mesmos dois fatores somados à sobrecarga de trabalho, além de múltiplas ocorrências com quatro ou mais fatores combinados.

Os profissionais com até 5 atividades ou com experiência apenas em cursos de capacitação, embora menos numerosos, também apontaram majoritariamente a falta de conhecimento e a resistência institucional como principais barreiras. No entanto, há maior dispersão nas respostas e combinações, com menor consistência em torno de agrupamentos específicos. Entre esses respondentes, surgem também menções isoladas à "dificuldade em adaptar os processos existentes" e ao "tempo de implementação", além de mais casos em que o único fator citado é a "falta de conhecimento".

Com base nas respostas analisadas, percebe-se que não há uma correlação direta entre a experiência prática acumulada e o tipo de resistência identificado. Tanto os profissionais com ampla vivência quanto os com pouca ou nenhuma experiência prática mencionam os mesmos fatores de resistência, ainda que em combinações diferentes. A falta de conhecimento sobre o SGSV aparece como um ponto central em todos os níveis de experiência, indicando que a percepção de barreiras é generalizada e não condicionada à atuação prática direta.

Dessa forma, a análise sugere que os fatores de resistência à implementação do SGSV são percebidos de forma transversal, atingindo todos os grupos com diferentes graus de experiência. Não se verifica, portanto, uma correlação clara entre a experiência acumulada e o tipo ou a quantidade de obstáculos apontados. Esses resultados indicam a necessidade de estratégias de enfrentamento que contemplem todos os níveis de experiência, promovendo ações integradas de comunicação, sensibilização e capacitação institucional.

l) (Q4 X Q11 – Familiaridade com o SGSV X Apoio à regulamentação) possível correlação entre o nível de conhecimento sobre o SGSV e a concordância com a criação de uma regulamentação formal (NOPREP) (questões 4 e 11). Qual é o seu nível de familiaridade com o SGSV e suas diretrizes? Correlacionando com: Você acredita que uma regulamentação formal (NOPREP) pode facilitar a implementação do SGSV?

Entre os respondentes que nunca ouviram falar sobre o SGSV, 41,7% afirmaram apoiar a regulamentação, enquanto outros 41,7% disseram não saber avaliar e 16,7% se posicionaram contra. No grupo que conhece superficialmente o SGSV, 68,3% declararam apoio à regulamentação, 14,6% não souberam avaliar e 17,1% foram contrários.

Entre os respondentes com conhecimento básico, 77,9% apoiam a regulamentação, 7,8% não sabem avaliar e 14,3% são contrários. Para aqueles com conhecimento intermediário, o apoio é de 77,6%, com 6,9% de respostas neutras e 15,5% contrárias. Por fim, entre os que

possuem conhecimento avançado, 85,2% são favoráveis à regulamentação, 3,7% não souberam avaliar e 11,1% discordaram.

A análise dos dados mostra que o apoio à criação de uma regulamentação formal é majoritário em todos os níveis de familiaridade, inclusive entre aqueles que nunca ouviram falar do SGSV. Apesar disso, nota-se uma leve tendência: quanto maior o grau de familiaridade declarado, menor o percentual de respostas indecisas ou contrárias.

Contudo, apesar dessa leve variação, não se verifica uma correlação determinante entre o nível de conhecimento e o apoio à regulamentação. Os dados indicam que mesmo os respondentes com baixo ou nenhum conhecimento sobre o SGSV tendem a apoiar a formalização da proposta, sugerindo que a adesão à NOPREP pode estar mais relacionada à percepção institucional de necessidade normativa do que ao domínio técnico sobre o conteúdo do sistema.

Portanto, embora haja uma tendência leve de maior apoio entre os mais familiarizados, a análise dos dados não permite afirmar que a familiaridade com o SGSV seja um fator decisivo para a concordância com a regulamentação. A proposta da NOPREP encontra apoio amplo e distribuído, o que reforça a ideia de que sua aceitação decorre de uma percepção coletiva da necessidade de normatização, independentemente do nível de conhecimento técnico do sistema.

m) (Q5 X Q6 – Cultura percebida X Comprometimento percebido) possível correlação entre a percepção da cultura institucional de segurança e o comprometimento atribuído aos operadores no cumprimento das diretrizes de segurança (questões 5 e 6).

Como você classificaria a cultura de segurança de voo na unidade onde atua/atuou? Correlacionando com: Na sua visão, os militares operacionais (tripulantes, mantenedores e equipes de apoio ao solo) demonstram comprometimento com as diretrizes de segurança?

Entre os respondentes que classificaram a cultura de segurança como bem desenvolvida, 78% consideram que o comprometimento dos operadores ocorre frequentemente, 18,1% avaliaram que ocorre sempre e 3,9% indicaram comprometimento ocasional. Nenhuma resposta apontou a opção “raramente”.

Na categoria muito desenvolvida, 53,6% apontaram comprometimento frequente, 35,7% constante e 10,7% ocasional. Entre os que percebem a cultura como parcialmente desenvolvida, 58,7% indicaram comprometimento frequente, 2,2% constante e 39,1% ocasional, sem registros de percepção rara.

Na percepção de cultura pouco desenvolvida, 30,8% observaram comprometimento frequente, 7,7% constante, 46,2% ocasional e 15,4% raramente. Por fim, o único respondente

que classificou a cultura como inexistente avaliou o comprometimento como frequente, sem indicações de outras classificações.

A análise revela uma correlação positiva entre a percepção de uma cultura institucional bem estabelecida e a avaliação de que os operadores estão comprometidos com as diretrizes de segurança. Quanto mais desenvolvida é considerada a cultura, maior a frequência com que os respondentes indicam comprometimento consistente (frequente ou sempre). Por outro lado, nas classificações mais baixas de cultura, aumentam as respostas que indicam comprometimento apenas ocasional ou raro.

Essa tendência reforça a hipótese de que a cultura organizacional influencia diretamente a percepção sobre o engajamento dos operadores. Unidades em que a cultura de segurança é percebida como madura tendem a ser também aquelas em que o comprometimento da equipe é mais valorizado ou efetivamente percebido. Isso indica que o fortalecimento da cultura de segurança, intensificando campanhas, pode contribuir para a padronização de condutas, para a motivação e engajamento dos operadores na aplicação das diretrizes do SGSV.

n) (Q6 X Q7 – Comprometimento percebido X Expectativa de benefícios) possível correlação entre a percepção de comprometimento prático com as normas de segurança e a crença de que o SGSV trará melhorias na gestão da segurança (questões 6 e 7).

Na sua visão, os militares operacionais (tripulantes, mantenedores e equipes de apoio ao solo) demonstram comprometimento com as diretrizes de segurança? Correlacionando com: Na sua visão, a implementação do SGSV poderá trazer melhorias na gestão da segurança?

Entre os respondentes que percebem o comprometimento dos operadores como frequente, 47,9% acreditam totalmente que o SGSV trará melhorias na gestão da segurança, enquanto 41,8% concordam e 10,3% não têm opinião formada. Não houve manifestações de discordância. Entre os que consideram o comprometimento constante, 62,9% concordam totalmente com os benefícios esperados do SGSV, 31,4% concordam e 5,7% se mantêm neutros, também sem registros de discordância.

No grupo que classifica o comprometimento como ocasional, observa-se maior dispersão: 34,4% concordam totalmente, 31,3% concordam, 18,8% não têm opinião e 15,6% discordam da efetividade do SGSV. Por fim, entre os que indicaram comprometimento raro, 100% afirmaram concordar totalmente com os benefícios do sistema, ainda que esse grupo tenha sido composto por apenas dois respondentes.

Com base nesses dados, verifica-se uma correlação positiva entre a percepção de comprometimento dos operadores com as diretrizes de segurança e a expectativa de que o SGSV trará melhorias à gestão da segurança. Respondentes que percebem maior engajamento

dos operadores tendem a demonstrar maior confiança no sucesso da implementação do SGSV. À medida que a percepção de comprometimento se reduz, aumentam as respostas neutras e as manifestações de discordância. Sendo interessante estimular demonstrações práticas e visíveis de comprometimento para fortalecer a expectativa positiva sobre o SGSV.

Essa relação sugere que o ambiente institucional e o comportamento observado no cotidiano operacional influenciam diretamente a crença na viabilidade e nos efeitos positivos do SGSV. Dessa forma, para aumentar a aceitação do sistema, é importante garantir não apenas a difusão teórica de seus princípios, mas também práticas visíveis e consistentes de compromisso com a segurança por parte das equipes operacionais.

5.5.4 Conclusões sobre Correlações

A análise das correlações entre as variáveis permitiu identificar alguns padrões de associação relevantes entre a percepção dos profissionais e os diferentes aspectos que envolvem a implementação do SGSV. Em determinadas relações, observou-se uma tendência positiva entre as variáveis, como no caso da correlação entre tempo de atuação e familiaridade com o SGSV (Q2 X Q4), na qual o aumento da experiência esteve associado a um nível mais elevado de conhecimento sobre o sistema. Esse achado pode orientar ações de capacitação voltadas especificamente aos profissionais com menor tempo de atuação, permitindo nivelar o conhecimento técnico e acelerar a integração desses agentes às práticas de segurança institucional.

De forma semelhante, o vínculo entre percepção de cultura organizacional consolidada e o comprometimento dos operadores (Q5 X Q6) indica que ambientes com práticas bem estabelecidas tendem a apresentar maior aderência às diretrizes de segurança. Essa percepção reforça a importância de fortalecer a cultura de segurança nas unidades como elemento estratégico para promover o engajamento das equipes.

Outra correlação que apresentou tendência positiva foi aquela entre percepção de comprometimento e expectativa de benefícios com o SGSV (Q6 X Q7). A confiança na eficácia do sistema mostrou-se mais presente entre os que percebem maior adesão prática às normas já existentes, sugerindo que o clima organizacional e o comportamento observado no dia a dia influenciam diretamente a receptividade às propostas de gestão.

Por outro lado, em algumas correlações não se constatou uma relação direta ou determinante. A exemplo disso, a relação entre familiaridade com o SGSV e percepção dos desafios (Q4 X Q9) não apresentou variação significativa entre os grupos, indicando que os

principais entraves à implementação do sistema são percebidos como estruturais, e não diretamente dependentes do grau de conhecimento técnico dos respondentes.

O mesmo padrão foi observado na análise entre experiência prática e resistências percebidas (Q3 X Q8), sugerindo que os fatores que geram resistência são compartilhados por profissionais com diferentes níveis de atuação e vivência institucional. Ainda que tais correlações não tenham evidenciado vínculos fortes entre as variáveis, os dados obtidos permanecem úteis para a formulação de políticas institucionais, ao indicarem que certas dificuldades são recorrentes em todo o efetivo, demandando soluções amplas e não segmentadas por perfil profissional.

Além disso, correlações como a existente entre abordagem de capacitação preferida e apoio à regulamentação (Q10 X Q11), bem como entre posto/graduação e expectativa de benefícios (Q1 X Q7), não apresentaram associações determinantes. Entretanto, essas análises permitem constatar que o apoio à normatização e a visão positiva sobre o SGSV são distribuídos entre diferentes grupos, o que pode indicar um ambiente institucional favorável à adoção do sistema, independentemente da função ou preferência pedagógica.

Em síntese, as correlações analisadas contribuíram para revelar que fatores como experiência, percepção de cultura organizacional e comprometimento influenciam positivamente a receptividade ao SGSV. Por outro lado, aspectos como os desafios operacionais, as resistências institucionais e o apoio à regulamentação se mostraram presentes de maneira transversal, apontando para a necessidade de estratégias abrangentes, que considerem o conjunto da organização.

Os dados obtidos por meio dessas correlações oferecem base para ações práticas de sensibilização, comunicação, planejamento de capacitações e elaboração normativa, permitindo que a implementação do SGSV ocorra de maneira mais coerente com as percepções e realidades já existentes no ambiente operacional.

5.5.5 Questões Dissertativas

Na questão 11 do questionário, foi proposto aos participantes que avaliassem se uma regulamentação formal, como uma NOPREP, poderia facilitar a implementação do SGSV, tendo como opções de resposta “sim”, “não” ou “não sei avaliar”. Já a questão 12 ofereceu espaço para que os respondentes justificassem sua escolha, permitindo uma análise qualitativa mais aprofundada.

A partir do exame dessas justificativas, foi possível identificar padrões recorrentes entre os diferentes grupos de resposta, permitindo a organização das percepções conforme o grau de concordância com a eficácia da regulamentação. As argumentações apresentadas revelam elementos significativos para compreender as expectativas, dúvidas e resistências relacionadas à formalização do sistema, permitindo assim uma análise crítica sobre os fatores que podem influenciar, positiva ou negativamente, a efetividade de uma eventual regulamentação no contexto da segurança de voo.

Entre os que concordaram com a criação de uma regulamentação, a justificativa mais recorrente está relacionada à ideia de que normas formais conferem obrigatoriedade, respaldo institucional e direcionamento claro para a execução das atividades. Muitos participantes destacaram que, no contexto militar, somente com a formalização de diretrizes é possível garantir o engajamento dos gestores e a continuidade das ações, independentemente da rotatividade de comandos.

Além disso, há uma percepção de que a NOPREP contribuiria para a padronização das ações, promovendo uma linguagem comum e evitando distorções na implementação entre diferentes unidades. A norma também é vista como uma ferramenta que legitima a atuação dos Elos SIPAER e facilita a cobrança por parte da alta gestão, funcionando como base de consulta e instrumento de auditoria.

Já os respondentes que se posicionaram contrariamente à regulamentação apresentaram justificativas mais céticas. Algumas respostas refletem a percepção de que a mera formalização de um documento normativo não é suficiente para garantir eficácia na implementação do SGSV, especialmente diante de desafios estruturais como escassez de pessoal, sobrecarga de funções e baixa priorização por parte da alta gestão.

Outros apontam que há excesso de normas na instituição e que novas regulamentações poderiam se tornar apenas mais um item burocrático, sem impacto real na cultura de segurança. Em alguns casos, os participantes expressaram receio de que a regulamentação incentive o cumprimento superficial de metas e indicadores, sem promover mudanças substantivas na prática operacional.

Entre os que afirmaram não saber avaliar, predominam argumentos que evidenciam desconhecimento sobre o SGSV ou sobre a aplicabilidade de uma NOPREP no contexto específico de sua unidade. Muitos relataram falta de informações ou afirmaram não ter conhecimento suficiente para julgar se uma regulamentação traria benefícios concretos. Também surgiram reflexões sobre as limitações de uma norma frente à diversidade de

realidades entre as organizações, bem como dúvidas sobre como conciliar a regulamentação com a rotina intensa de trabalho e as particularidades operacionais.

Em síntese, observa-se que o apoio à regulamentação formal está fortemente ancorado na busca por padronização, respaldo institucional e efetividade na implementação do SGSV. Por outro lado, a discordância revela preocupações legítimas com relação à cultura organizacional, à eficácia prática das normas e à capacidade de aplicação real nos ambientes operacionais.

Já as respostas neutras ou indecisas sinalizam a necessidade de maior divulgação, esclarecimento e formação sobre o SGSV e os instrumentos normativos que o sustentam. Trata-se, portanto, de um cenário que exige não apenas a elaboração de uma norma, mas também um esforço concomitante de capacitação, sensibilização e suporte institucional para que sua aplicação seja efetiva e não meramente formal.

A análise das respostas à questão 13 do questionário revelou um amplo espectro de sugestões para viabilizar e fortalecer a implementação do SGSV no âmbito das organizações subordinadas ao COMPREP. As contribuições foram agrupadas em eixos temáticos a fim de sistematizar os dados e permitir uma compreensão mais precisa das necessidades percebidas pelos respondentes.

Capacitação continuada e formação dos elos SIPAER - O tema mais recorrente diz respeito à necessidade de capacitação contínua dos militares envolvidos na implementação do SGSV. Os participantes destacaram a importância de cursos presenciais e a distância, treinamentos técnicos periódicos, palestras educativas, workshops e programas de educação permanente como medidas essenciais para garantir que os elos de segurança atuem com propriedade.

Reforçou-se a relevância de reciclagens regulares e avaliações teóricas e práticas, além da inclusão do SGSV nas grades curriculares dos cursos de formação e carreira. Foram sugeridas ainda capacitações específicas para os diversos segmentos operacionais, como tripulantes, mantenedores, operadores de solo e pessoal administrativo, com linguagens e abordagens adequadas a cada função.

Comprometimento da alta gestão e apoio institucional - Muitos respondentes enfatizaram a necessidade de engajamento efetivo dos níveis hierárquicos superiores, especialmente dos Comandantes. Avaliou-se que a adesão formal da alta direção, por meio de diretrizes claras, designação de responsáveis, criação de estruturas dedicadas ao SGSV e participação ativa nas fases iniciais do processo, é um fator determinante para o êxito da

implementação. Alguns relatos apontaram que, mesmo com a existência de normativas, a falta de apoio da chefia poderia limitar a aplicação prática do sistema nas unidades.

Alocação de recursos humanos, tempo e infraestrutura - Diversos participantes relataram que o acúmulo de funções, a escassez de efetivo capacitado e a sobrecarga de tarefas administrativas dificultam a dedicação ao SGSV. Por isso, sugeriram a designação exclusiva de militares para atuar na segurança de voo, bem como a redução de demandas paralelas, especialmente comissões e fiscalizações.

Reforçou-se ainda a necessidade de prever recursos financeiros e materiais específicos para treinamentos, aquisição de ferramentas tecnológicas e realização de campanhas de divulgação. A liberação de tempo institucional para o estudo, planejamento e aplicação das ações do SGSV também foi amplamente mencionada como condição para evitar implementações meramente formais.

Divulgação institucional e conscientização da tropa - Outro eixo de destaque nas respostas foi a importância de uma comunicação clara, estruturada e contínua sobre os fundamentos e objetivos do SGSV. Os respondentes sugeriram o uso de vídeos educativos, campanhas temáticas, eventos de sensibilização como a *Safety Week* (semana da segurança), e reuniões de conscientização conduzidas por militares experientes. Argumentou-se que a difusão do conhecimento entre todos os segmentos da OM fortalece o senso de pertencimento ao processo e reduz resistências comportamentais. Reforçou-se que, sem conscientização sobre a importância do SGSV, o sistema tende a ser encarado como mais uma obrigação burocrática.

Regulamentação formal e padronização das ações - Muitos participantes destacaram a necessidade de elaboração de uma NOPREP específica sobre o SGSV, com orientações detalhadas e exemplos aplicáveis à realidade das unidades. A formalização do sistema, por meio de uma normativa institucional, foi considerada importante para estabelecer prazos, metas, atribuições e responsabilidades, padronizar procedimentos e garantir respaldo legal às ações desenvolvidas. Sugeriu-se que essa regulamentação seja acompanhada de mecanismos de auditoria, supervisão contínua e indicadores de desempenho, com foco na melhoria da cultura organizacional.

Planejamento estratégico e implementação faseada - Por fim, algumas respostas sugeriram a adoção de uma abordagem gradual para a implementação do SGSV, com planejamento estruturado em etapas, cronogramas factíveis e *checkpoints* intermediários. Foram propostas ações como criação de comissões permanentes, mapeamento de processos já existentes, identificação de barreiras institucionais e formulação de planos locais de ação, alinhados com os objetivos estratégicos do COMPREP. A criação de manuais, guias práticos e

fluxogramas de atividades também foi recomendada como forma de facilitar a compreensão dos operadores.

Em síntese, as sugestões apresentadas demonstram um consenso sobre a relevância da iniciativa, mas também alertam para a complexidade de sua execução. O sucesso da implementação do SGSV dependerá da convergência de múltiplos fatores: gestão da mudança, capacitação técnica, engajamento institucional, suporte da alta gestão, regulamentação clara, comunicação efetiva e planejamento estruturado.

Conclusão sobre as questões dissertativas - A análise das questões dissertativas 12 e 13 revelou que os participantes do questionário buscaram explicar os fatores que condicionam a implementação eficaz do SGSV no âmbito do COMPREP.

As justificativas apresentadas na questão 12 demonstram que o apoio à regulamentação formal está frequentemente associado à percepção de que normas institucionalizadas oferecem respaldo, conferem obrigatoriedade às diretrizes e asseguram continuidade das ações, especialmente em um ambiente marcado pela rotatividade de gestores e diversidade de realidades operacionais.

Por outro lado, entre os que se manifestaram contrariamente à criação de uma NOPREP, observa-se uma desconfiança em relação à efetividade prática de mais uma norma institucional, especialmente diante de desafios estruturais como sobrecarga de tarefas, escassez de pessoal e baixa adesão da alta gestão.

As sugestões sistematizadas na questão 13 complementam essas percepções, oferecendo um panorama abrangente dos fatores considerados estratégicos para o êxito da implementação. As contribuições indicam, de forma recorrente, a necessidade de investimentos consistentes em capacitação continuada, inclusive com foco em diferentes segmentos operacionais; o envolvimento direto da alta gestão, com respaldo visível e apoio efetivo; a alocação específica de recursos humanos e materiais; e a formalização de procedimentos por meio de uma regulamentação clara, acompanhada de instrumentos de padronização e supervisão.

Além disso, os respondentes ressaltaram a importância de campanhas de conscientização e de um planejamento estruturado por fases, que contemple as realidades locais e promova a integração dos diversos setores da organização.

Em conjunto, os achados das questões dissertativas apontam para a convergência entre a expectativa por formalização e a necessidade de condições institucionais que viabilizem sua aplicação efetiva. A regulamentação, embora desejada por muitos, não é percebida como solução isolada, sendo mencionada quase sempre em conjunto com ações práticas, educativas e gerenciais.

5.5.6 Conclusão Geral da Análise do Questionário

Com base na leitura integrada dos dados quantitativos, das correlações estatísticas e das análises qualitativas extraídas das questões dissertativas, é possível estabelecer uma conclusão abrangente e objetiva sobre o questionário aplicado, consolidando os principais achados e orientações estratégicas para a implementação do SGSV no âmbito do COMPREP.

A amostra analisada apresenta diversidade em termos de tempo de atuação, experiência prática e nível hierárquico, o que permitiu captar percepções distintas e complementares sobre o SGSV. A maioria dos respondentes demonstrou familiaridade com o sistema, embora tenha sido identificada uma parcela significativa com conhecimento limitado ou superficial. A percepção sobre a cultura de segurança foi majoritariamente positiva, e o comprometimento dos operadores também foi amplamente reconhecido, ainda que com variações pontuais entre as unidades.

Entre os principais achados, destaca-se a constatação de que fatores como tempo de atuação, percepção de cultura organizacional desenvolvida e avaliação positiva do comprometimento estão associados à maior receptividade ao SGSV. Isso sugere que o fortalecimento das práticas institucionais de segurança, somado à valorização da experiência acumulada, pode criar um ambiente mais propício à adesão ao sistema.

Em contrapartida, variáveis como familiaridade e percepção dos desafios, ou experiência prática e resistência percebida não revelaram correlações determinantes, demonstrando que dificuldades estruturais como escassez de recursos, falhas de comunicação e falta de apoio da alta gestão são transversais e independem do perfil profissional.

As justificativas qualitativas reforçaram esse entendimento, ao indicarem que o desejo por uma regulamentação formal está condicionado à busca por respaldo institucional, padronização e continuidade. Contudo, esse desejo vem acompanhado de ressalvas quanto à efetividade prática das normas frente às limitações reais do ambiente militar. De forma complementar, as sugestões oferecidas apontaram caminhos viáveis para a efetivação do SGSV, como capacitação contínua, engajamento da alta gestão, alocação de recursos, comunicação institucional clara e planejamento por etapas.

Dessa forma, a principal recomendação decorrente da análise consiste na formulação de uma estratégia integrada de implementação do SGSV que articule a regulamentação a um conjunto de ações operacionais e pedagógicas. Essa abordagem deve incluir o reforço da formação dos Elos SIPAER, a institucionalização de programas de reciclagem, a designação de

efetivo dedicado, a previsão orçamentária específica e o fortalecimento da cultura de segurança como elemento estruturante.

A pesquisa evidenciou que o sucesso do SGSV dependerá da capacidade da organização em mobilizar recursos, pessoas e lideranças para transformar diretrizes em práticas concretas. O ambiente institucional revela-se receptivo à mudança, desde que ela ocorra de forma sustentada, clara e viável.

Nesse sentido, o questionário cumpriu seu papel como instrumento de diagnóstico, permitindo conhecer, com profundidade, as percepções, expectativas e condições atuais dos profissionais que serão diretamente responsáveis pela efetivação do sistema no COMPREP.

5.5.7 Análise X Oportunidade de Intervenção

Tabela 1- Análise X Oportunidade de intervenção

Análise realizada	**Oportunidade de intervenção**
A maioria dos respondentes possui conhecimento básico ou intermediário sobre o SGSV, com lacunas importantes entre os menos experientes.	Promover capacitação inicial obrigatória e contínua para novos Elos SIPAER, com foco em conteúdo prático e contextualizado.
5,5% nunca ouviram falar sobre o SGSV, e 19,1% têm conhecimento limitado.	Incluir o SGSV nos cursos de formação e especialização militar e nas atividades regulares de ensino.
Oficiais demonstram maior familiaridade com o SGSV que os graduados, revelando desigualdade de acesso à informação.	Desenvolver ações específicas de difusão do SGSV voltadas aos graduados, com linguagem e formatos adequados à função desempenhada.
Cultura de segurança é avaliada como bem desenvolvida por 59,1%, mas 21,4% a consideram apenas parcialmente desenvolvida, e 6% a veem como pouco desenvolvida.	Uniformizar práticas de cultura organizacional, por meio de campanhas educativas e eventos como a *Safety Week*.
A maioria acredita que o SGSV trará melhorias, mas há dúvidas associadas à burocratização e à adaptação.	Esclarecer os objetivos e benefícios do SGSV por meio de vídeos explicativos,

	infográficos e ações presenciais de sensibilização.
A principal barreira apontada é a falta de conhecimento sobre o SGSV (70,7%), seguida da resistência cultural (58,1%) e da sobrecarga de trabalho (44,7%).	Criar um ciclo de integração institucional com foco em esclarecimento, sensibilização, capacitação e apoio contínuo, antes da implementação formal.
Desafios operacionais recorrentes incluem: falta de recursos humanos (59,5%), falta de treinamento contínuo (56,3%) e dificuldade de adaptação das diretrizes (35,8%).	Designar militares exclusivos para o SGSV, garantir tempo institucional para as atividades, prever orçamento para ações de capacitação e aquisição de ferramentas.
A comunicação entre níveis hierárquicos é falha (35,8%) e o suporte da alta gestão é considerado insuficiente por 30,7%.	Estabelecer rotinas formais de comunicação institucional sobre o SGSV, com relatórios periódicos, reuniões técnicas e participação dos Comandantes.
A abordagem de capacitação mais valorizada é o curso presencial (41,4%), seguido de treinamento no trabalho (31,6%). Cursos online têm baixa adesão.	Priorizar cursos presenciais com instrutores experientes e treinamentos práticos integrados às rotinas operacionais.
74,9% dos respondentes apoiam a criação de uma regulamentação formal (NOPREP), mas 14,9% discordam e 10,2% estão indecisos.	Redigir uma NOPREP sucinta e objetiva, com linguagem operacional e orientações claras.
A experiência prática não garante por si só maior adesão ao SGSV; mesmo profissionais experientes apontam resistência cultural e desconhecimento.	Estimular o compartilhamento de boas práticas entre os Elos SIPAER, integrando experiências em fóruns, seminários e oficinas de discussão.
As sugestões dos respondentes apontam cinco eixos fundamentais: capacitação, apoio da gestão, recursos, comunicação e regulamentação.	Utilizar os cinco eixos apontados como base para a construção da NOPREP, prevendo ações específicas e integradas para cada um deles.

Fonte: Autor

6 DESENVOLVIMENTO DOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

6.1 OE 1 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA PARA O DESENVOLVIMENTO DO SGSV

Visando alcançar o Objetivo Específico 1, que consiste em analisar a fundamentação teórica que sustenta o desenvolvimento do SGSV no âmbito do COMPREP, é necessário compreender os referenciais teóricos que embasam essa implementação.

A aplicação eficaz do SGSV exige um alicerce teórico robusto, capaz de sustentar sua aplicabilidade e orientar sua evolução no contexto da aviação militar. Nesse sentido, este estudo fundamenta-se em conceitos da segurança, como gestão de riscos, cultura de segurança e o modelo de Organizações de Alta Confiabilidade (OAC), que estruturam e justificam a adoção do SGSV no COMPREP.

Para tanto, foram exploradas contribuições de teóricos cujas pesquisas e formulações fornecem embasamento para a compreensão e o aprimoramento da segurança de voo.

A gestão de riscos emerge como um dos principais pilares do desenvolvimento do SGSV. Esse conceito fundamenta a necessidade de identificar, avaliar e mitigar fatores que possam comprometer a segurança de voo.

De acordo com Reason (2001), a segurança deve ser encarada como uma batalha contínua para eliminar ou minimizar os perigos inerentes às operações aéreas. O modelo conceitual 5M, descrito por Pereira (2020), insere-se nessa lógica ao propor a interconexão entre cinco elementos críticos: homem (*man*), meio (*medium*), máquina (*machine*), missão (*mission*) e gerência (*management*). Essa estrutura proporciona uma análise sistêmica dos riscos, permitindo que vulnerabilidades sejam identificadas e tratadas de maneira eficaz.

A cultura de segurança é outro conceito relevante na implementação do SGSV, pois está diretamente relacionada às atitudes e comportamentos organizacionais que promovem um ambiente seguro e livre de riscos desnecessários. Navarro (2011) destaca que a construção de uma cultura de segurança sólida depende do comprometimento contínuo da organização em identificar e corrigir falhas sistêmicas antes que estas resultem em incidentes ou acidentes.

A adoção de uma cultura proativa, voltada para a prevenção e o aprendizado contínuo, é um dos aspectos que diferenciam organizações com alto desempenho em segurança.

O conceito de OAC também oferece suporte teórico ao desenvolvimento do SGSV no COMPREP. Segundo La Porte (1996), organizações que operam sistemas complexos e de alto risco, como a aviação militar, necessitam adotar estratégias para garantir a segurança sem comprometer a eficiência operacional. Essas organizações possuem características que as

tornam resilientes e altamente adaptáveis a cenários dinâmicos e imprevisíveis, sendo a segurança um valor intrínseco à sua estrutura de funcionamento.

A abordagem das OAC inclui aspectos fundamentais, como a preocupação constante com possíveis falhas, a resistência à simplificação excessiva de processos, a sensibilidade às operações, a capacidade de adaptação rápida diante de imprevistos e o aprendizado contínuo. La Porte e Consolini (1991) destacam que essas características são essenciais para organizações que lidam com tecnologias avançadas e processos críticos.

No caso do COMPREP, sua responsabilidade pela doutrina e pelo preparo operacional da Força Aérea Brasileira demanda um nível elevado de confiabilidade, tornando necessária a adoção de princípios característicos das OAC para mitigar riscos e aprimorar a segurança.

O modelo de gestão reativa, proativa e preditiva também fundamenta a evolução do SGSV como ferramenta de aprimoramento da segurança de voo. Conforme descrito por Rodrigues (2021), a transição do modelo reativo, baseado na resposta a incidentes já ocorridos, para um modelo proativo e preditivo, voltado à antecipação de riscos, permite que organizações aeronáuticas fortaleçam sua capacidade de prevenção. Essa mudança de paradigma é essencial para o COMPREP, pois possibilita a adoção de estratégias de segurança mais eficazes e alinhadas às melhores práticas internacionais.

Blanes et al. (2021) reforçam que a implementação do SGSV oferece benefícios concretos, como a melhoria da segurança, a redução de incidentes recorrentes e o suporte à tomada de decisões baseadas em informações precisas e detalhadas. Além disso, a adoção de um sistema estruturado de segurança permite que a organização desenvolva uma visão sistêmica dos riscos e implemente processos eficazes para mitigá-los.

A literatura que sustenta o desenvolvimento do SGSV também inclui estudos sobre fatores materiais, humanos e operacionais, que impactam diretamente a segurança das operações aéreas. Anderson (2007) e Chun (2001) apontam que falhas no design aerodinâmico e na fabricação de aeronaves podem introduzir vulnerabilidades estruturais que comprometem a segurança do voo.

No campo dos fatores humanos, Boas (2014) discute como a fadiga, o estresse e a comunicação ineficiente afetam o desempenho das tripulações, tornando essencial a adoção de programas rigorosos de gerenciamento da fadiga e treinamento em CRM. Green et al. (1996) complementam essa perspectiva ao destacar a importância da interação entre operadores humanos e sistemas automatizados, alertando para os riscos da dependência excessiva da automação.

A segurança na aviação é um campo que exige constante aprimoramento e adaptação às novas tecnologias e desafios. A implementação do SGSV no COMPREP baseia-se na combinação dessas diferentes abordagens teóricas, garantindo que a segurança de voo seja tratada como um processo dinâmico e contínuo.

O alinhamento com modelos de gerenciamento de riscos, cultura de segurança e alta confiabilidade possibilita a criação de um ambiente operacional seguro, onde a mitigação de perigos ocorre de maneira sistemática e eficiente.

Assim, a fundamentação teórica presente neste estudo fornece o suporte necessário para a implementação do SGSV no âmbito do COMPREP, assegurando que a organização adote metodologias avançadas de gestão de segurança alinhadas às melhores práticas da aviação militar.

A adoção desses princípios teóricos fortalece a segurança e contribui para a consolidação de um modelo de gestão inovador e adaptável às demandas do cenário aeronáutico contemporâneo.

6.2 OE 2 - LEGISLAÇÕES RELACIONADAS AO DESENVOLVIMENTO DO SGSV

Visando alcançar o Objetivo Específico 2, que consiste em identificar as legislações nacionais e internacionais relacionadas ao desenvolvimento do SGSV, torna-se importante compreender o amparo normativo que sustenta sua implementação no âmbito do Comando de Preparo.

A estruturação do SGSV exige conformidade com padrões reconhecidos e aplicação de boas práticas no gerenciamento da segurança, sendo indispensável a adoção de regulamentações que orientem seu desenvolvimento.

O arcabouço jurídico que rege a segurança de voo na aviação civil e militar fornece diretrizes que podem ser extraídas e aplicadas ao COMPREP, permitindo a adoção de um sistema eficiente e alinhado às exigências normativas, assegurando a mitigação de riscos e o aprimoramento contínuo da segurança.

A ICAO desempenha um papel central na normatização da segurança, sendo o principal organismo regulador global da aviação. Criada a partir da Convenção de Chicago de 1944, ela estabelece padrões e recomendações para a segurança da aviação civil, que servem de base para os regulamentos adotados pelos Estados-membros.

O Anexo 19 da ICAO, dedicado à gestão da segurança, é a principal referência internacional para a implementação do SGSV, definindo requisitos estruturais para a sua

aplicação, incluindo a necessidade de políticas de segurança, gerenciamento de riscos e promoção de uma cultura organizacional voltada à segurança. A aderência a esse anexo permite que o SGSV do COMPREP se alinhe às melhores práticas internacionais, fortalecendo a previsibilidade e a mitigação de riscos operacionais.

No Brasil, a ANAC regulamenta a segurança da aviação civil, sendo responsável pela implementação do Programa Brasileiro para Segurança da Aviação Civil (PSO-BR). Esse programa, baseado nas diretrizes da ICAO, estabelece normas para a gestão da segurança e pode servir de referência para a estruturação do SGSV no COMPREP.

Além disso, a ANAC regula o Programa de Segurança Específico da ANAC (PSOE-ANAC), que visa garantir que os operadores aéreos adotem políticas eficazes de gerenciamento da segurança. Embora voltado à aviação civil, o modelo adotado no PSOE-ANAC pode ser adaptado às necessidades da aviação militar, fornecendo um arcabouço para a padronização dos processos de segurança.

No âmbito da Força Aérea Brasileira (FAB), o Programa de Segurança Específico do Comando da Aeronáutica (PSOE-COMAER) estabelece diretrizes para a segurança de voo dentro das organizações militares. Esse programa segue os princípios do SIPAER, adotando uma abordagem sistêmica para a segurança, promovendo a identificação de fatores de risco e a implementação de medidas preventivas.

A incorporação do SGSV, conforme os princípios do SIPAER, contribui para o fortalecimento da gestão da segurança, garantindo que as ações preventivas sejam continuamente aprimoradas.

Além das normativas gerais, o Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA) estabelece princípios jurídicos fundamentais para a segurança da aviação no Brasil, incluindo requisitos para a operação de aeronaves e a regulação das atividades aeronáuticas. O CBA fornece diretrizes que podem ser utilizadas no desenvolvimento do SGSV do COMPREP, especialmente no que se refere à necessidade de manutenção da segurança como um princípio essencial para a preservação da atividade aérea.

No contexto internacional, diversas autoridades reguladoras implementaram normas que influenciam diretamente a gestão da segurança. A FAA, dos Estados Unidos, desenvolveu um modelo próprio de SGSV, exigindo que operadores aéreos adotem sistemas estruturados de gerenciamento da segurança, estabelecendo requisitos para a implementação de programas de monitoramento de dados de voo e gerenciamento de riscos.

A experiência da FAA na aplicação do SGSV demonstra a importância de uma abordagem integrada, na qual a identificação precoce de fatores de risco permite a adoção de medidas preventivas eficazes.

A EASA, autoridade reguladora da União Europeia, também possui diretrizes avançadas para a gestão da segurança. Ela implementou um processo de certificação de SGSV para operadores aéreos, exigindo que as organizações adotem metodologias rigorosas de análise de riscos e de controle da segurança.

A abordagem europeia enfatiza a necessidade de relatórios sistemáticos de segurança e auditorias regulares para garantir o cumprimento dos padrões estabelecidos. A experiência da EASA demonstra que a implementação do SGSV no COMPREP pode se beneficiar da adoção de processos de auditoria contínua e monitoramento dos indicadores de desempenho em segurança.

No contexto da aviação militar, o DASA, da Austrália, e a USAF possuem modelos específicos de SGSV adaptados às particularidades operacionais da aviação de defesa. A DASA estabelece regulamentos voltados para a gestão da segurança em operações militares, garantindo que a aviação de defesa adote as melhores práticas em segurança.

A USAF, por sua vez, implementou um sistema de segurança que enfatiza a prevenção de incidentes por meio de programas estruturados de gerenciamento de riscos e treinamento contínuo das tripulações. Essas experiências internacionais evidenciam a necessidade de adaptação do SGSV no COMPREP às particularidades do ambiente militar, garantindo que os riscos inerentes às operações de defesa sejam mitigados de maneira eficaz.

A normatização do SGSV no COMPREP pode se beneficiar das diretrizes estabelecidas nas NOPREP, que definem os procedimentos aplicáveis às operações aéreas. A adequação dessas normas ao SGSV pode proporcionar um suporte jurídico e organizacional para a sua implementação no COMPREP, garantindo que os processos de segurança sejam devidamente aprimorados.

A análise das legislações nacionais e internacionais demonstra que a implementação do SGSV no COMPREP pode ser fortalecida pela adoção de princípios normativos já consolidados. A incorporação dos requisitos estabelecidos pela ICAO, CENIPA, e demais reguladores ao contexto militar da FAB permite que o SGSV seja desenvolvido de maneira estruturada e alinhada às melhores práticas globais.

Além disso, a adequação das normativas da ANAC, do PSOE-COMAER e do SIPAER às especificidades do COMPREP possibilita a criação de uma regulamentação específica para

a segurança na aviação militar, garantindo que as diretrizes estabelecidas sejam compatíveis com as necessidades da organização.

A normatização do SGSV no COMPREP, baseada nos regulamentos nacionais e internacionais, tem o potencial de aprimorar a segurança de voo na aviação militar brasileira. A adoção de legislações já consolidadas como referência contribui para a padronização dos processos, a melhoria da gestão de riscos e o fortalecimento da cultura de segurança.

Dessa forma, o arcabouço normativo viabiliza a implementação do SGSV e confere legitimidade e eficiência ao seu funcionamento dentro do Comando de Preparo.

6.3 OE 3 - BOAS PRÁTICAS ADOTADAS PELAS INSTITUIÇÕES

Visando alcançar o Objetivo Específico 3, que consiste em realizar um levantamento das práticas adotadas por outras instituições, torna-se relevante analisar experiências consolidadas na gestão da segurança.

A implementação do SGSV no COMPREP pode se beneficiar da observação de abordagens já testadas e validadas por diferentes organizações, permitindo a adaptação de estratégias eficazes ao contexto da aviação militar brasileira.

A compreensão dessas iniciativas possibilita a extração de diretrizes que fortalecem a segurança de voo e promovem o aprimoramento contínuo da cultura organizacional.

6.3.1 Experiência da FAA

A *Federal Aviation Administration*, adota um modelo estruturado de SGSV que se destaca pela utilização de indicadores de desempenho em segurança e pela análise de dados operacionais. A FAA implementou um sistema de monitoramento contínuo de segurança, no qual as companhias aéreas são incentivadas a relatar incidentes sem o receio de punições, permitindo uma abordagem mais proativa na identificação e mitigação de riscos.

A *Flight Operational Quality Assurance (FOQA)*, uma das ferramentas utilizadas pela FAA, consiste na coleta e análise de dados de voo para identificar tendências de risco antes que se tornem incidentes. Esse método possibilita a adoção de medidas preventivas eficazes, garantindo que problemas operacionais sejam resolvidos antes de comprometerem a segurança.

No contexto do COMPREP, a adoção de um sistema de análise de dados operacionais poderia proporcionar maior previsibilidade na gestão de riscos, permitindo que tendências de segurança sejam identificadas e abordadas antes que resultem em ocorrências aeronáuticas. A

implementação de um programa semelhante ao FOQA possibilitaria que os dados operacionais das aeronaves militares fossem monitorados continuamente, otimizando a segurança e aumentando a confiabilidade dos sistemas de gestão.

6.3.2 Experiência da USAF

A *United States Air Force* implementa um modelo de cultura de segurança estruturada, no qual a participação dos militares na gestão da segurança é incentivada desde os níveis mais básicos da organização. Um dos principais diferenciais da USAF é a integração da segurança ao ciclo de treinamento das tripulações, garantindo que as boas práticas sejam disseminadas e aplicadas rotineiramente.

A USAF também se destaca pelo uso de equipes de segurança que realizam auditorias internas frequentes e promovem a identificação contínua de melhorias nos processos. Esse modelo assegura que a segurança não seja tratada apenas como uma responsabilidade gerencial, mas como um princípio fundamental no dia a dia dos operadores de voo. Além das inspeções periódicas, são feitas vistorias em áreas de alto interesse operacional, permitindo uma supervisão ativa das condições que podem afetar a segurança.

Outro aspecto relevante é o uso de ferramentas tecnológicas voltadas para a análise preditiva e o monitoramento de dados, possibilitando a coleta sistemática de dados sobre eventos operacionais, a identificação de tendências e a formulação de respostas antecipatórias.

No âmbito do COMPREP, já existem equipes de segurança de voo que realizam vistorias, aumentando a eficiência na identificação e mitigação de riscos. Porém, a incorporação da segurança como parte essencial do ciclo de treinamento das tripulações garantiria que os padrões de segurança fossem continuamente reforçados, promovendo uma cultura organizacional voltada à prevenção.

Da mesma forma, a aplicação de mecanismos de coleta e tratamento de dados, associados à formulação de planos de mitigação, pode ampliar a capacidade institucional de resposta a riscos emergentes.

A experiência da USAF demonstra que a eficácia da segurança de voo decorre do alinhamento entre estrutura normativa, capacitação contínua e comprometimento organizacional em todos os níveis, podendo servir de referência para o fortalecimento do SGSV no contexto da aviação militar brasileira.

6.3.3 Experiência da EASA

A *European Union Aviation Safety Agency* enfatiza a padronização e harmonização dos processos de segurança. A agência exige que operadores aéreos sigam diretrizes unificadas para a implementação do SGSV, garantindo que todos os envolvidos no setor tenham procedimentos claros e alinhados.

Outro aspecto relevante adotado pela EASA é a auditoria contínua dos sistemas de gerenciamento de segurança, realizada por meio de inspeções periódicas e relatórios estruturados. Esse método assegura que as organizações mantenham um alto nível de conformidade com os padrões internacionais e que as práticas de segurança sejam continuamente aperfeiçoadas.

A experiência da EASA pode contribuir para o desenvolvimento do SGSV no COMPREP por meio da manutenção dos mecanismos de vistorias regulares e padronização dos procedimentos de segurança.

6.3.4 Experiência da CASA e DASA

A *Civil Aviation Safety Authority*, autoridade de segurança civil da Austrália, adota uma abordagem estruturada voltada para a melhoria contínua do SGSV. Para isso, a agência disponibiliza ferramentas como o Formulário de Avaliação do SGSV e a Ferramenta de Análise de Lacunas, que permitem às organizações identificar áreas de vulnerabilidade e planejar ações corretivas eficazes.

Além do suporte técnico, a CASA promove workshops para gestores de segurança, visando disseminar boas práticas e fortalecer a cultura de segurança dentro das organizações. Essa iniciativa contribui para a capacitação contínua dos responsáveis pela implementação e supervisão do SGSV, garantindo que as diretrizes estabelecidas sejam compreendidas e aplicadas de maneira padronizada.

A experiência da CASA pode contribuir para o desenvolvimento do SGSV no COMPREP por meio da implementação de mecanismos estruturados de autoavaliação e da realização periódica de treinamentos especializados em SGSV. A adoção de ferramentas de análise contínua e de programas de capacitação permitiria um aprimoramento gradual da segurança, favorecendo a antecipação de riscos e a adoção de medidas preventivas mais eficazes.

A *Defence Aviation Safety Authority*, autoridade de segurança militar da Austrália, estabelece um modelo de gestão integrada da segurança, no qual a segurança é tratada como um fator crítico para a eficiência operacional. A DASA adota uma abordagem baseada na gestão de riscos estruturada, utilizando metodologias de análise preditiva para antecipar potenciais ameaças à segurança.

Além disso, a autoridade australiana promove a capacitação contínua dos operadores e a realização de treinamentos realistas, que simulam cenários de risco e aprimoram a capacidade das equipes de resposta.

No contexto do COMPREP, a adoção de uma abordagem estruturada de gestão de riscos preditiva poderia aprimorar a capacidade de antecipação de ameaças, reduzindo a exposição a eventos indesejados. A implementação de simulações e treinamentos avançados permitiria que as tripulações desenvolvessem uma maior consciência situacional e melhorassem sua capacidade de resposta em situações críticas.

6.3.5 Experiência da RAF

A *Royal Air Force* implementa o ASMS (SGSV), um modelo robusto de gerenciamento da segurança que abrange os quatro pilares estabelecidos pela ICAO: política e objetivos de segurança, gerenciamento de riscos, garantia da segurança e promoção da segurança. A estrutura do ASMS está descrita no Manual *of Air Safety* e nas *Regulatory Articles* (RA), especialmente a RA 1200, assegurando que todos os níveis organizacionais da aviação militar britânica operem sob um mesmo padrão regulatório.

Entre os elementos centrais do ASMS, destacam-se a independência entre a gestão da segurança e as pressões operacionais, a cultura justa como base para o relato transparente de eventos, e o uso de ferramentas como o DA FAIR II, que classifica os fatores contribuintes em níveis de comportamento, permitindo respostas institucionais proporcionais. A RAF também emprega a *Hazard Risk Matrix* para priorização de ameaças, mantendo um ciclo contínuo de identificação, mitigação e monitoramento de riscos.

Além disso, o ASMS incorpora programas sistemáticos de treinamento e disseminação de informações, fortalecendo a cultura de segurança entre comandantes, supervisores e operadores. No contexto do COMPREP, a experiência da RAF pode contribuir para o aprimoramento do SGSV ao oferecer um modelo de governança técnica independente, reforçado por mecanismos de aprendizado institucional e por uma abordagem equilibrada entre responsabilização e prevenção.

6.3.6 Experiência da CAF

O *Flight Safety Program* das Forças Armadas Canadenses é administrado sob a supervisão direta do Comandante da Real Força Aérea Canadense, tendo como responsável técnico o Diretor de Segurança de Voo, autoridade dotada de autonomia para investigação e aplicação de medidas corretivas. Essa independência operacional, desvinculada da cadeia de comando, assegura que a segurança de voo seja tratada como prioridade estratégica, livre de interferências operacionais.

O programa adota uma estrutura hierarquizada de oficiais de segurança de voo distribuídos por todas as unidades, responsáveis pela implementação prática das diretrizes, condução de investigações e promoção de treinamentos. A cultura organizacional é sustentada por uma política de reporte voluntário e abordagem justa, promovendo o relato livre de incidentes e riscos sem aplicação de sanções disciplinares.

A gestão de riscos no modelo canadense combina métodos reativos, proativos e preditivos, utilizando ferramentas como o *Flight Safety Information Management System* para monitorar tendências e padrões de ameaça. As atividades de controle são complementadas por auditorias periódicas conhecidas como *Flight Safety Assurance Visits*, conduzidas por equipes internas ou independentes.

A CAF também investe em programas contínuos de capacitação, abrangendo desde treinamentos básicos até cursos especializados para investigadores e gestores da segurança. Com a incorporação de novas tecnologias, como veículos aéreos não tripulados, o programa tem se adaptado para manter padrões uniformes de segurança em diferentes plataformas.

A experiência canadense evidencia que a construção de um sistema eficaz de segurança de voo depende da combinação entre governança técnica independente, cultura organizacional madura, uso intensivo de dados e compromisso contínuo com a formação profissional. Essa abordagem pode servir de referência para o aprimoramento do SGSV no âmbito do COMPREP, especialmente na consolidação de práticas voltadas à prevenção, transparência e melhoria contínua.

6.3.7 Experiência da FM

O modelo adotado pelas Forças Armadas Suecas (FM) para o gerenciamento da segurança de voo está fundamentado no *H SystSäk* 2022, que estabelece diretrizes para a mitigação contínua de riscos em todas as fases do ciclo de vida dos sistemas técnicos militares.

A segurança é tratada como um valor organizacional essencial, sendo integrada desde a concepção até a desativação dos equipamentos, por meio de uma abordagem normativa rigorosa e baseada em padrões nacionais e internacionais.

A estrutura do sistema envolve uma colaboração institucional entre a FM e a Administração de Materiais de Defesa Sueca (FMV), garantindo que requisitos de segurança sejam observados desde a fase de aquisição até a operação dos sistemas. A cultura organizacional é orientada para a prevenção, promovendo a conscientização de riscos entre todos os atores envolvidos, inclusive engenheiros, operadores e comandos militares.

O gerenciamento de riscos segue uma metodologia padronizada, com foco em inspeções regulares, auditorias e análise de falhas. A gestão das modificações e a desativação segura dos sistemas também fazem parte da estratégia, assegurando a eliminação de riscos residuais e a responsabilidade ambiental na fase final do ciclo de vida.

A experiência da Suécia destaca a importância de um modelo integrado e sustentável de segurança, cujas práticas podem ser adaptadas para fortalecer o SGSV no COMPREP, especialmente na articulação entre requisitos técnicos e operacionais e na promoção contínua de uma cultura institucional voltada à segurança.

6.3.8 Experiência dos Países da América do Sul

Os países da América do Sul têm buscado adotar políticas de segurança alinhadas às recomendações da ICAO, promovendo uma integração regional das práticas de SGSV. Algumas iniciativas incluem o estabelecimento de parcerias interinstitucionais para compartilhamento de informações e a implementação de programas de treinamento unificados.

A experiência da América do Sul demonstra a importância da cooperação entre diferentes organizações na gestão da segurança. No COMPREP, a possibilidade de firmar parcerias institucionais com outras entidades da aviação militar e civil poderia favorecer a troca de informações e o aprimoramento das práticas de segurança.

6.3.9 Experiência da ANAC

A Agência Nacional de Aviação Civil desempenha um papel central na regulamentação da segurança da aviação civil no Brasil, sendo responsável pela implementação do programa brasileiro para segurança da aviação civil, que estabelece diretrizes para a gestão da segurança,

garantindo que operadores aéreos adotem processos padronizados e eficazes para a mitigação de riscos.

O programa pode servir como referência para a estruturação do SGSV no COMPREP, permitindo a adoção de normas de gerenciamento da segurança alinhadas aos padrões regulatórios nacionais.

A experiência da ANAC na padronização da segurança pode contribuir para a implementação do SGSV no COMPREP, possibilitando a aplicação de metodologias já consolidadas e o alinhamento com os princípios do gerenciamento de riscos e melhoria contínua da segurança.

6.4 OE 4 - ORIENTAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DA NOPREP SOBRE O SGSV

A NOPREP deverá consolidar diretrizes para padronizar os processos de segurança de voo no âmbito do COMPREP, promovendo alinhamento com as melhores práticas nacionais e internacionais e assegurando conformidade com os quatro componentes do SGSV. A norma terá como finalidade fortalecer a cultura organizacional, garantir a mitigação sistemática dos riscos à segurança de voo e possibilitar a melhoria contínua do desempenho operacional.

A norma deverá conter dispositivos que formalizem a elaboração e a revisão periódica da política de segurança da organização, com o compromisso explícito da alta gestão quanto à manutenção de um ambiente seguro, ao cumprimento das normas vigentes e à promoção de uma cultura organizacional voltada à segurança. A política deve incluir objetivos de segurança claros, mensuráveis e alinhados às metas de desempenho de segurança e aos indicadores de desempenho.

A estrutura da NOPREP poderá incluir dispositivos que orientem a designação de pessoal-chave de segurança de voo, preferencialmente o chefe da ASEGVOO ou os oficiais de segurança de voo da organização, conferindo a esses profissionais a responsabilidade pelo gerenciamento do SGSV, identificação de perigos, análise de riscos e fornecimento de relatórios periódicos.

A legislação do SGSV deverá ser detalhada, contendo todos os elementos estruturais do sistema, adaptados à realidade da organização, incluindo os procedimentos para notificação de perigos, análise de riscos, vistorias, gestão de mudanças, capacitação em segurança de voo, comunicação organizacional e coordenação de respostas a emergências.

A NOPREP deverá organizar as ações em quatro pilares fundamentais:

1º - Política e objetivos de segurança: Definição formal da política, metas e compromissos institucionais, com revisões periódicas, assinatura de termos de compromisso nas mudanças de comando e disseminação da política a todos os níveis da organização.

2º - Gerenciamento de riscos: Implementação de processos proativos e reativos para identificação, análise e mitigação de riscos, uso sistemático de dados oriundos do RELPREV, VSV investigações, inspeções e diagnósticos operacionais. O Elo-SIPAER manterá biblioteca atualizada de perigos e registros formais das medidas adotadas.

3º - Garantia da segurança: Monitoramento contínuo dos indicadores e das metas, realização de vistorias internas conduzidas pelo OSV e VSV externas coordenadas pela ASEGVOO, avaliação de recorrência de eventos, controle de mudanças e uso de métodos múltiplos para aferição da eficácia do SGSV.

4º - Promoção da segurança: Realização de treinamentos iniciais e recorrentes, incluindo os temas como fatores humanos, políticas organizacionais e processos do SGSV. As ações de promoção também incluirão comunicação ascendente e descendente, disseminação de lições aprendidas e incentivo ao reporte voluntário.

A comunicação organizacional será orientada por estratégia formal, assegurando que todos os envolvidos recebam as informações adequadas à sua função, promovendo o compartilhamento de dados de segurança dentro e fora da unidade.

A implantação da NOPREP deverá ocorrer de forma escalonada, com fases bem definidas que possibilitem o diagnóstico, a capacitação, a aplicação prática e o amadurecimento progressivo do SGSV. A estrutura proposta a seguir exemplifica as etapas que poderiam garantir a aderência da norma à realidade do COMPREP, permitindo adaptações graduais.

Fase 1 – Diagnóstico e Planejamento: Esta fase inicial contempla o mapeamento das estruturas organizacionais, a identificação dos processos críticos e riscos operacionais existentes, bem como a definição de metas, indicadores e do nível aceitável de desempenho. Um aspecto relevante consiste na realização da Análise do Faltante, por meio da qual serão avaliadas as práticas já consolidadas no COMPREP, tais como políticas vigentes, ações de promoção da segurança e canais de notificação existentes, permitindo o aproveitamento de iniciativas previamente adotadas e a identificação dos elementos ainda não ajustados pelo SGSV.

Fase 2 – Capacitação e Estruturação: Com base nos dados coletados na fase anterior, esta etapa prevê a capacitação básica dos envolvidos, abrangendo os conceitos fundamentais do SGSV, o desenvolvimento da política de segurança institucional e a definição formal dos canais de notificação. Também serão estruturados os primeiros processos de gerenciamento de riscos,

com início das auditorias internas e do monitoramento dos indicadores estabelecidos. A participação do efetivo será incentivada, criando as condições para o engajamento progressivo da cultura de segurança de voo.

Fase 3 – Aplicação Piloto e Ajustes: O SGSV poderia ser aplicado de forma piloto em uma ou mais unidades subordinadas, possibilitando a testagem prática dos fluxos, ferramentas e metodologias previamente formalizadas. Seriam colhidos feedbacks institucionais, realizados ajustes nos processos e promovidas avaliações de maturidade. A consolidação de boas práticas nesse estágio serviria de referência para a expansão do sistema nas demais unidades do COMPREP.

Fase 4 – Consolidação e Integração: Após a fase piloto, o SGSV será progressivamente integrado às rotinas administrativas e operacionais de todas as unidades, com aprimoramento contínuo dos processos de gerenciamento de riscos, fortalecimento da governança e refinamento dos indicadores de desempenho. A política de segurança será revisada e as estruturas de apoio institucional à segurança de voo serão consolidadas.

Fase 5 – Otimização e Avaliação Contínua: Uma vez consolidado, o SGSV passará a operar como um sistema maduro, com foco na evolução constante. Esta fase incluirá a adoção de ferramentas tecnológicas para análise de dados, a realização de auditorias independentes de maturidade e a institucionalização de pesquisas sobre a cultura de segurança. O COMPREP deverá conduzir avaliações internas periódicas, permitindo ajustes e aperfeiçoamentos conforme os resultados obtidos.

Por fim, a NOPREP deverá prever a revisão periódica do SGSV, integrando os resultados das auditorias e dos relatórios institucionais às decisões estratégicas. As atualizações serão conduzidas por equipe designada. Essa sistemática assegurará a legitimidade e a atualidade do sistema implantado, promovendo uma cultura institucional de melhoria contínua e comprometimento com a segurança de voo.

7 METODOLOGIA

O estudo analisa as possibilidades de adaptação e implementação do SGSV ao COMPREP, considerando as especificidades organizacionais, operacionais e culturais da aviação militar brasileira.

A questão que orienta a investigação é: como o SGSV pode ser ajustado e aplicado de maneira eficiente no contexto do COMPREP, de modo a fortalecer a cultura de segurança e mitigar riscos operacionais?

Para responder a esse questionamento, foi realizada uma pesquisa exploratória, de natureza aplicada, com abordagem quanti-quali, utilizando métodos de investigação bibliográfica, documental e aplicação de questionário, embasados em fontes teóricas, legislações e conduta ética.

O trabalho fundamenta-se em fontes selecionadas por sua relevância e aplicabilidade, incluindo legislações brasileiras e estrangeiras, dados extraídos de ocorrências aeronáuticas e boas práticas de gestão de segurança adotadas por diversas instituições.

A sistematização dessas fontes foi essencial para identificar os desafios e as potencialidades associados ao SGSV no contexto do COMPREP, bem como para destacar práticas que podem ser incorporadas de forma eficiente.

A coleta de dados foi realizada por meio das consultas a documentos técnicos, legislações e investigações de ocorrências aeronáuticas registradas nas NOPREP. Esses dados foram utilizados para estruturar o estudo e propor medidas para o aperfeiçoamento do gerenciamento de segurança, oferecendo uma base consistente para as discussões e conclusões do estudo.

Nesse processo, foram observadas as práticas de implementação do SGSV em diferentes contextos, incluindo organizações civis e militares internacionais, o que possibilitou a formulação de propostas adaptadas às particularidades do COMPREP. Essa abordagem reforça a objetividade e a reprodutibilidade da pesquisa, uma vez que os métodos utilizados podem ser aplicados em estudos semelhantes.

A revisão de literatura foi estruturada com base em conceitos relacionados à gestão de riscos e à cultura de segurança, utilizando autores e documentos que fornecem suporte teórico à análise. A fundamentação teórica aborda de maneira detalhada os princípios e pilares do SGSV, permitindo uma compreensão aprofundada de sua aplicabilidade no contexto militar e das adaptações necessárias.

O rigor metodológico do estudo é evidenciado pela aplicação de métodos consagrados, incluindo pesquisa bibliográfica e documental, bem como a aplicação de questionário estruturado. O uso de fontes confiáveis e referências normativas amplia a consistência da investigação, assegurando que os resultados apresentados sejam sustentados por uma base metodológica sólida.

O estudo propõe hipótese clara e objetivos específicos, como a possibilidade de o SGSV contribuir para a melhoria da segurança de voo no COMPREP. Por fim, a pesquisa apresenta uma discussão detalhada sobre os desafios e oportunidades relacionados à adaptação do SGSV,

destacando medidas que podem fortalecer a segurança na aviação militar brasileira e contribuir para a evolução contínua do COMPREP.

7.1 PESQUISA DE NATUREZA APLICADA

A pesquisa de natureza aplicada é caracterizada por sua orientação prática e pela busca de soluções concretas para problemas específicos em contextos reais. Diferentemente da pesquisa de natureza básica, que prioriza a expansão do conhecimento teórico sem visar, necessariamente, uma aplicação imediata, a pesquisa aplicada foca na utilização direta dos resultados para atender a demandas organizacionais, operacionais ou sociais.

Segundo Thiollent (2009), a pesquisa aplicada concentra-se em torno dos problemas presentes nas atividades das instituições, organizações, grupos ou atores sociais. Ela está empenhada na elaboração de diagnósticos, identificação de problemas e busca de soluções.

Além disso, essa abordagem considera o ambiente e as condições específicas do problema analisado, garantindo que soluções propostas estejam alinhadas às características culturais, organizacionais e operacionais da Força Aérea Brasileira.

A metodologia aplicada pode combinar elementos de pesquisa básica, que fornecem o embasamento teórico, com etapas práticas voltadas à validação e implementação das propostas, assegurando que o conhecimento gerado seja relevante tanto no campo teórico quanto na prática.

Seu principal objetivo é desenvolver ou adaptar conhecimentos que possam ser implementados de forma eficiente em situações específicas, como no caso do SGSV, onde se busca avaliar como seus princípios podem ser aplicados ao COMPREP para aprimorar a gestão de riscos e fortalecer a segurança.

A pesquisa aplicada também apresenta como característica central o foco no uso prático dos resultados, voltados para a implementação direta em organizações, sistemas ou processos.

No contexto desse trabalho, a natureza aplicada é evidenciada pela sua ênfase na adaptação prática de princípios e ferramentas do SGSV às especificidades do COMPREP.

Esse enfoque está direcionado à formulação de recomendações concretas para ajustar as ferramentas de gestão às particularidades organizacionais, culturais e operacionais desse contexto, com o objetivo de melhorar a segurança de voo.

Entre as ferramentas estudadas, destacam-se a análise SWOT, o fluxo de processos e o 5S, que foram adaptadas para atender às necessidades específicas do COMPREP. Essas

ferramentas foram empregadas de forma a integrar as exigências práticas da aviação militar com a gestão de segurança, reforçando o caráter aplicado da pesquisa.

O questionário utilizado reforça a natureza aplicada da pesquisa ao coletar dados diretos dos Elementos Credenciados SIPAER, profissionais responsáveis pela implementação do SGSV. Por meio das respostas, foi possível identificar dificuldades práticas na adoção do sistema, desafios operacionais e a percepção dos respondentes sobre sua aplicabilidade no COMPREP.

A coleta de dados empíricos permite que os resultados da pesquisa sejam diretamente utilizados para formular recomendações e propor ajustes no SGSV, garantindo que a pesquisa tenha impacto real na gestão da segurança.

A utilização desses métodos demonstra a preocupação em conectar teoria e prática, garantindo que as soluções propostas sejam passíveis de aplicação e adaptação ao ambiente militar.

7.2 PESQUISA EXPLORATÓRIA

A pesquisa exploratória é uma abordagem científica que tem como finalidade proporcionar maior familiaridade com um problema ou tema pouco investigado. Essa metodologia permite ao pesquisador compreender melhor o fenômeno em estudo, identificar variáveis relevantes e explorar caminhos que possam ser aprofundados em etapas futuras.

Segundo Gil (2008), a pesquisa exploratória não busca respostas definitivas, mas sim a construção de uma base de conhecimento, sendo amplamente utilizada quando há poucas informações disponíveis sobre o objeto de investigação.

O principal objetivo da pesquisa exploratória é identificar elementos e questões fundamentais que subsidiem estudos posteriores, contribuindo para a formulação de hipóteses ou para o aprofundamento de teorias existentes. Suas características incluem flexibilidade, uso de fontes diversas e métodos qualitativos.

Essa abordagem valoriza a busca por *insights* e entendimentos preliminares, muitas vezes utilizando técnicas como revisão bibliográfica e análise documental. A pesquisa exploratória é especialmente útil em contextos complexos e dinâmicos, onde o entendimento inicial é essencial para o desenvolvimento de soluções práticas ou teóricas.

No contexto deste trabalho, a pesquisa exploratória foi utilizada para compreender as nuances do SGSV e sua aplicabilidade no COMPREP. Por meio de uma revisão bibliográfica detalhada, foram analisados conceitos fundamentais da gestão de risco.

Essa abordagem permitiu identificar lacunas na literatura existente, fornecendo um panorama inicial sobre os desafios e potencialidades da implementação do SGSV no ambiente militar brasileiro.

A metodologia exploratória também esteve presente na análise documental realizada, que incluiu a avaliação de ocorrências aeronáuticas e registros de lições aprendidas no âmbito do COMPREP, bem como o estudo de legislações nacionais e internacionais.

O uso do questionário contribui para o caráter exploratório do estudo, pois buscou mapear percepções e identificar variáveis que impactam a implementação do SGSV. Dessa forma, o questionário auxiliou na identificação de tendências, facilitando o direcionamento de ações futuras.

A pesquisa exploratória colaborou neste trabalho ao estabelecer a base teórica e prática necessária para compreender e abordar o SGSV no contexto militar. Sua flexibilidade e abrangência permitiram identificar boas práticas, direcionando o estudo para soluções alinhadas às especificidades do COMPREP.

Dessa forma, a pesquisa exploratória não apenas ofereceu um entendimento inicial sobre o tema, mas também forneceu os alicerces para as análises qualitativas realizadas ao longo do trabalho, conectando as bases teóricas às necessidades práticas do estudo.

7.3 ABORDAGEM QUALITATIVA

A abordagem qualitativa é uma metodologia com foco na análise de aspectos subjetivos, contextuais e interpretativos. Diferentemente da abordagem quantitativa, que busca dados mensuráveis, a qualitativa prioriza o detalhamento de experiências, comportamentos, interações e percepções.

Essa metodologia é amplamente utilizada em estudos que requerem uma interpretação contextualizada, permitindo ao pesquisador identificar padrões, significados e conexões entre elementos complexos de um tema. Suas características incluem o uso de métodos como pesquisa bibliográfica e análise documental, com flexibilidade na coleta e interpretação dos dados.

Conforme enfatiza Gil (2008), a pesquisa qualitativa é voltada para a compreensão de fenômenos em suas dimensões mais subjetivas, permitindo que o pesquisador identifique padrões, relações e significados que não estariam acessíveis por métodos exclusivamente quantitativos.

No presente estudo, a abordagem qualitativa foi percebida no estudo dos documentos e ocorrências aeronáuticas relacionadas à segurança no contexto do COMPREP. Essa metodologia permitiu a coleta, sistematização e interpretação de dados, proporcionando uma visão das dinâmicas que influenciam a implementação e o funcionamento do Sistema de SGSV no ambiente militar brasileiro.

Por meio da análise documental, embasada em legislações nacionais e internacionais e registros de lições aprendidas, foi possível identificar padrões e oportunidades de melhorias nos processos existentes. Isso evidenciou a necessidade de uma gestão mais estruturada, e forneceu subsídios para a identificação de boas práticas que podem ser adaptadas ao COMPREP.

A sistematização desses dados documentais possibilitou o mapeamento de fatores contribuintes associados a incidentes registrados, o que permitiu a proposição de medidas voltadas para a mitigação de riscos.

A interpretação qualitativa dos dados serviu para compreender as interações entre os elementos teóricos do SGSV e sua aplicabilidade prática. Nesse contexto, a análise buscou articular os conceitos de gestão de riscos com as especificidades organizacionais, operacionais e culturais do COMPREP.

Essa articulação teórico-prática contribuiu para explorar as possibilidades de adaptação das diretrizes internacionais de segurança ao cenário militar brasileiro, propondo soluções que alinhem esses parâmetros às demandas locais.

O estudo utilizou a abordagem qualitativa para discutir os fatores humanos, materiais e operacionais que impactam a implementação do SGSV. Essa discussão contextualizada permitiu identificar como esses fatores influenciam a gestão de segurança no ambiente do COMPREP, orientando a formulação de recomendações e diretrizes que promovam a integração dessas variáveis em uma estrutura coerente e funcional.

Essa metodologia proporcionou uma compreensão aprofundada das práticas e procedimentos existentes, possibilitando a criação de um panorama que conecta as bases teóricas aos desafios práticos observados no ambiente militar.

Além disso, o questionário aplicado incluiu perguntas abertas que possibilitaram uma análise qualitativa sobre a percepção dos respondentes. As respostas discursivas forneceram insights sobre as dificuldades enfrentadas, as expectativas em relação ao SGSV e sugestões para otimizar sua implementação.

Por fim, a flexibilidade e a abrangência da abordagem qualitativa permitiram que o estudo explorasse as nuances do SGSV, e estabelecesse um vínculo entre as práticas documentadas e os objetivos propostos. Essa conexão forneceu os alicerces para uma análise

detalhada e orientada à construção de soluções aplicáveis, reforçando o potencial do SGSV como ferramenta de gestão adaptada ao contexto do COMPREP.

7.4 ABORDAGEM QUANTITATIVA

A abordagem quantitativa caracteriza-se pela análise de dados numéricos, permitindo a identificação de padrões e tendências. Prodanov e Freitas (2013) consideram que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Diferentemente da abordagem qualitativa, que prioriza a interpretação subjetiva e contextual dos fenômenos, a metodologia quantitativa busca a mensuração objetiva das informações coletadas, visando maior precisão na descrição dos resultados.

No contexto deste estudo, a análise quantitativa foi utilizada para interpretar as respostas do questionário aplicado aos 215 voluntários (Elementos Credenciados SIPAER), com o intuito de compreender a percepção desses profissionais sobre a implementação do SGSV no COMPREP.

O questionário estruturado incluiu perguntas fechadas, cujas respostas possibilitaram a quantificação de diferentes aspectos relacionados ao SGSV, como o nível de familiaridade dos respondentes com o sistema, a percepção sobre os desafios e resistências à implementação, além da avaliação sobre a necessidade de regulamentação formal. Os dados foram analisados, permitindo a extração de insights relevantes para a pesquisa.

A distribuição dos respondentes por posto e graduação revelou a diversidade de perspectivas dentro do universo pesquisado, garantindo que as opiniões refletissem realidades operacionais distintas. O tempo de atuação como Elemento Credenciado SIPAER demonstrou a predominância de profissionais com experiência significativa na segurança de voo, conferindo robustez às respostas.

Além disso, a quantidade de investigações, aulas e campanhas de prevenção realizadas pelos participantes indicou um alto nível de envolvimento com atividades voltadas para a mitigação de riscos operacionais.

No que se refere à familiaridade com o SGSV, a análise demonstrou que a maioria dos respondentes possui pelo menos um conhecimento intermediário sobre o sistema, embora uma parcela significativa ainda apresente um nível básico de entendimento. Esse dado sugere a necessidade de capacitações mais aprofundadas para fortalecer a implementação do SGSV no COMPREP.

A avaliação da cultura de segurança de voo nas unidades revelou uma predominância de classificações positivas, indicando que, apesar dos desafios, há uma base consolidada para a adoção de novas diretrizes operacionais.

A pesquisa também investigou a percepção do comprometimento dos militares operacionais com as diretrizes de segurança, apontando que a maioria dos respondentes considera esse compromisso como frequente ou sempre presente. Entretanto, alguns registros indicam que ainda há margem para aprimoramento na adesão aos protocolos estabelecidos.

A percepção sobre a implementação do SGSV indicou um alto índice de concordância quanto ao seu impacto positivo na gestão da segurança, reforçando a importância de sua adoção formal.

Entre os principais fatores de resistência identificados, destacaram-se a falta de conhecimento sobre o SGSV e a resistência natural à mudança. Esses aspectos apontam desafios operacionais e estruturais que devem ser considerados na formulação de estratégias para garantir a aceitação do sistema.

Da mesma forma, os principais desafios enfrentados na implementação do SGSV envolveram a insuficiência de recursos humanos e materiais, além da falta de treinamento contínuo para viabilizar a consolidação do sistema.

A análise quantitativa também destacou as preferências dos respondentes em relação à capacitação sobre o SGSV, evidenciando que os métodos mais valorizados incluem cursos presenciais, além de treinamentos práticos no ambiente de trabalho. Esses dados sugerem a necessidade de diversificação nas estratégias de ensino para atender diferentes perfis de profissionais.

Por fim, a pesquisa investigou a percepção sobre a regulamentação formal do SGSV por meio de uma NOPREP, verificando que a maioria dos participantes acredita que essa diretriz facilitaria sua implementação. Esse dado reforça a importância de um arcabouço normativo sólido para garantir a padronização e a eficácia do sistema dentro do COMPREP.

A utilização da abordagem quantitativa permitiu mensurar as percepções dos profissionais envolvidos na segurança, fornecendo dados concretos para embasar as discussões e recomendações do estudo. A interpretação estatística dos resultados viabilizou a identificação de padrões que refletem desafios, oportunidades e caminhos para a implementação eficaz do SGSV, assegurando que a pesquisa esteja fundamentada em evidências empíricas alinhadas às necessidades da aviação militar.

7.5 JUSTIFICATIVA PARA ESCOLHA DA METODOLOGIA

A abordagem metodológica desta pesquisa busca compreender os desafios da implantação do SGSV no Comando de Preparo. Dada a complexidade do tema, adotou-se uma abordagem quanti-quali, permitindo uma análise interpretativa e contextualizada dos dados, com foco nos padrões e relações envolvidas na implementação do SGSV.

A pesquisa exploratória foi escolhida devido à escassez de estudos sobre o tema no COMPREP, possibilitando a identificação de conceitos, desafios e fatores que influenciam a consolidação do sistema. Essa abordagem preenche lacunas existentes e oferece subsídios para futuras investigações e aprimoramentos.

Além disso, a pesquisa baseia-se em fontes bibliográficas e documentais, incluindo normativas, regulamentos, diretrizes institucionais e estudos sobre segurança e gestão organizacional.

A pesquisa bibliográfica estruturou o referencial teórico, enquanto a análise documental permitiu examinar manuais, relatórios e legislações aplicáveis ao COMPREP, mapeando aspectos normativos e operacionais.

Fontes documentais internas do COMPREP foram utilizadas para avaliar a implementação do SGSV na unidade, identificando desafios e adaptações necessárias. Assim, a pesquisa articula teoria e prática, garantindo uma análise completa dos fatores que influenciam a adoção do sistema.

A inclusão do questionário na pesquisa justificou-se pela necessidade de obter dados primários diretamente dos profissionais envolvidos na segurança. Como o estudo buscava compreender a implementação do SGSV no COMPREP a partir da perspectiva daqueles que atuam na linha de frente, a coleta de informações por meio de um questionário estruturado permitiu captar percepções individuais que complementam os achados da pesquisa documental e bibliográfica.

A combinação dessas abordagens fortaleceu o estudo, permitindo uma análise integrada dos conceitos fundamentais e das questões práticas que impactam a implementação do SGSV, assegurando conclusões embasadas e aplicáveis ao contexto da aviação militar.

7.6 FONTES DE PESQUISA

A seleção das fontes bibliográficas para esta pesquisa foi guiada por critérios rigorosos que assegurassem a relevância e a qualidade do material utilizado. Foram priorizadas obras

relacionadas à segurança, gestão de riscos e cultura de segurança, temas centrais do SGSV e da aviação militar, abordando conceitos teóricos e aplicações práticas que pudessem subsidiar a fundamentação teórica e metodológica da pesquisa. Além disso, a atualidade das publicações foi um aspecto fundamental, sendo selecionadas fontes produzidas nos últimos anos, bem como regulamentações atualizadas, garantindo que os conceitos analisados fossem aplicáveis ao contexto atual e que os resultados obtidos refletissem práticas contemporâneas e eficazes no âmbito da aviação militar.

As bases de dados consultadas incluíram sites oficiais de instituições nacionais e internacionais, além de livros, artigos científicos e notícias relevantes para a área, compondo um conjunto abrangente e criterioso de referências. Essa abordagem garantiu um levantamento robusto e diversificado, consolidando uma base teórica sólida para a análise e desenvolvimento da pesquisa, fortalecendo a conexão entre a teoria e a prática operacional no ambiente da aviação.

Com relação ao questionário, o mesmo foi aplicado exclusivamente a Elementos Credenciados SIPAER, garantindo que as respostas fossem fornecidas por profissionais com experiência na segurança. Esse público foi selecionado por sua atuação direta na investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos, o que assegura que as informações coletadas sejam pertinentes e alinhadas ao contexto da pesquisa, agregando valor ao estudo ao promover uma análise fundamentada em percepções práticas e vivências reais. Dessa forma, o questionário representou uma fonte primária confiável.

7.7 PROCESSO DE BUSCA, ORGANIZAÇÃO, LEITURA E FICHAMENTO

O processo de busca, organização, leitura e fichamento foi conduzido de maneira sistemática e planejada para assegurar a relevância, a profundidade e a conexão das fontes utilizadas com os objetivos da pesquisa.

A primeira etapa consistiu na definição de palavras-chave estratégicas, como "SGSV", "gestão de risco", "segurança", "cultura de segurança" e "aviação militar", que orientaram o levantamento inicial de obras, artigos e documentos técnicos. Essa fase incluiu uma leitura exploratória preliminar, que possibilitou identificar rapidamente os materiais mais alinhados à temática central do estudo.

Posteriormente, foi realizada uma leitura analítica das fontes selecionadas, aprofundando a compreensão dos conceitos fundamentais e dos argumentos centrais apresentados nos textos. Durante essa etapa, as informações foram organizadas e registradas de

forma sistemática, incluindo o fichamento de ideias principais, citações diretas e observações críticas.

Esse procedimento garantiu a precisão das referências e facilitou a categorização dos dados em temas específicos, como "gestão de risco", "fatores humanos, materiais e operacionais", "segurança de voo" e “organizações de alta confiabilidade”.

Além disso, a sistematização das fontes incluiu a organização das obras de acordo com sua relevância para os eixos centrais da pesquisa. Essa categorização permitiu estabelecer conexões entre os conceitos teóricos apresentados e as aplicações práticas no contexto da aviação militar.

Documentos normativos e relatórios de ocorrências aeronáuticas, como as NOPREPs, foram tratados como fontes de alta prioridade, oferecendo dados empíricos fundamentais para a análise qualitativa realizada.

Outro aspecto do processo envolveu a utilização de fichamentos detalhados que incluíram não apenas as ideias principais, mas também correlações diretas com os objetivos específicos da pesquisa. As informações coletadas foram comparadas e sistematizadas para garantir coerência e consistência entre os dados teóricos e práticos.

O desenvolvimento do questionário seguiu um processo estruturado de elaboração e validação. Inicialmente, foram definidas as variáveis a serem investigadas, baseando-se nos desafios identificados na pesquisa documental e bibliográfica. Em seguida, as perguntas foram formuladas de maneira clara e objetiva, garantindo que os dados coletados fossem relevantes para os objetivos do estudo.

Após a aplicação, as respostas foram organizadas em categorias temáticas para facilitar a análise qualitativa e quantitativa. O fichamento dos dados foi realizado de forma sistemática, permitindo a correlação entre as percepções dos respondentes e os achados teóricos da pesquisa.

Essa abordagem metodológica buscou assegurar a objetividade e a reprodutibilidade do estudo, permitindo que os resultados obtidos sejam replicáveis em contextos semelhantes.

Por fim, a combinação de leitura exploratória, leitura analítica, aplicação de questionário, fichamento e organização temática resultou em um embasamento sólido para as discussões apresentadas no trabalho.

Essa estrutura facilitou tanto o acesso rápido às informações durante as análises quanto a integração coerente dos dados levantados, garantindo a robustez metodológica necessária para sustentar as conclusões e recomendações propostas no estudo.

7.8 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A pesquisa bibliográfica desempenha um papel fundamental neste estudo ao fornecer o embasamento sobre o SGSV. No contexto da aviação militar, onde as operações envolvem alta complexidade e riscos significativos, a construção de uma base sólida de conhecimento permite identificar práticas consagradas e lacunas na literatura, orientando as análises posteriores.

Ao explorar publicações e autores relevantes, esta etapa inicial da pesquisa não apenas ofereceu subsídios para o desenvolvimento das discussões, mas também assegurou a conexão entre os fundamentos teóricos e a realidade operacional do COMPREP, destacando a importância de adaptar esses princípios ao ambiente militar brasileiro.

Para alcançar os objetivos estabelecidos, foi conduzida uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa, sustentada por uma revisão bibliográfica detalhada sobre o SGSV e as ferramentas de gestão relacionadas.

Por meio dessa abordagem, buscou-se analisar como os fundamentos do SGSV amplamente adotados em cenários internacionais, podem ser ajustados às especificidades do COMPREP e, consequentemente, à aviação militar brasileira. A exploração inicial possibilitou identificar lacunas na literatura existente, evidenciando áreas que demandavam maior detalhamento teórico e prático.

A pesquisa bibliográfica desempenhou um papel central no desenvolvimento deste estudo, fornecendo a base teórica necessária para compreender e adaptar os fundamentos do SGSV ao contexto do COMPREP e da aviação militar brasileira.

A primeira etapa consistiu na revisão de literatura, onde conceitos fundamentais foram explorados, permitindo identificar lacunas teóricas e áreas que demandavam maior detalhamento prático. Essa abordagem inicial visou alinhar os princípios do SGSV utilizados em cenários internacionais às especificidades operacionais e culturais da aviação militar.

Essa etapa inicial permitiu também identificar os componentes essenciais do SGSV, e suas interações com ferramentas de gestão consagradas, como o 5S, a análise SWOT e o fluxo de processo, que foram adaptadas ao contexto específico do COMPREP.

A revisão de literatura incluiu a obra Planejamento Estratégico: fundamentos e aplicações, de Chiavenato e Sapiro, que auxiliou na compreensão de como integrar planejamento estratégico aos processos de segurança. Esse embasamento foi fundamental para propor adaptações no SGSV, conectando aspectos teóricos às práticas de gestão no ambiente militar.

A análise de fatores humanos no contexto da segurança foi aprofundada com base em Bessi, no seu estudo sobre Fator Humano na Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Este autor destacou como a interação entre fatores humanos e materiais influencia a segurança, fornecendo subsídios para explorar as relações humanas na aplicação do SGSV no COMPREP. Da mesma forma, a obra *Human Factors for Pilots*, de Green et al., contribuiu para ampliar a compreensão sobre o impacto das características humanas nos processos de decisão e operação na aviação.

Ao tratar de segurança, o estudo utilizou os fundamentos de resiliência apresentados por Reason. Sua abordagem sobre segurança e prevenção de falhas permitiu analisar os desafios enfrentados na implementação do SGSV em ambientes com alta complexidade operacional, como o COMPREP. Essa perspectiva foi complementada por Navarro em Organizações de Alta Confiabilidade, que trouxe à tona aspectos organizacionais críticos para a gestão de segurança em contextos complexos.

A revisão bibliográfica também incluiu a análise de obras clássicas, como O domínio do ar, de Douhet, que ofereceu uma perspectiva histórica e estratégica relevante para contextualizar a importância da aviação militar no desenvolvimento de sistemas de segurança. Honorato, em Crimes Aeronáuticos, contribuiu para o entendimento das implicações legais em ocorrências aeronáuticas.

A análise bibliográfica sistemática, fundamentada nas obras citadas, permitiu estabelecer conexões entre a teoria e a prática, identificando boas práticas e propondo adaptações alinhadas às necessidades do COMPREP.

Essa abordagem forneceu as bases para desenvolver recomendações que contemplam tanto os fatores humanos e organizacionais quanto as demandas operacionais específicas da aviação militar brasileira. Dessa forma, a pesquisa bibliográfica embasou o estudo teórico e orientou a construção de soluções práticas e aplicáveis para a implementação do SGSV.

7.9 PESQUISA DOCUMENTAL

De maneira complementar à pesquisa bibliográfica, foi realizada uma pesquisa documental, cuja finalidade foi examinar de forma aprofundada as legislações nacionais e internacionais, assim como os métodos e práticas adotados por instituições de referência, com o objetivo de identificar procedimentos que pudessem ser aplicados de maneira análoga no âmbito do COMPREP.

Conforme esclarece Gil (2008), a pesquisa documental se caracteriza pela análise sistemática de fontes primárias, como documentos oficiais, relatórios, legislações, regulamentos e outros registros institucionais, visando compreender os fundamentos normativos, históricos e operacionais que embasam o objeto de estudo.

No contexto deste trabalho, a pesquisa documental assumiu papel estratégico ao conectar as diretrizes internacionais do SGSV com a realidade da aviação militar brasileira. A partir dessa metodologia, foi possível investigar de que forma os documentos normativos estabelecem padrões que podem ser adaptados para fortalecer a segurança no COMPREP.

Esses documentos fornecem diretrizes fundamentais que orientam a implementação de sistemas de segurança baseados em riscos, promovendo não apenas a conformidade com normas internacionais, mas também a integração de práticas consistentes e eficazes.

Além das regulamentações nacionais, a pesquisa documental também englobou a análise de documentos internacionais, publicados por instituições como a *International Civil Aviation Organization* (ICAO), a *Federal Aviation Administration* (FAA), *European Union Aviation Safety Agency* (EASA), *Civil Aviation Safety Authority* (CASA) e pela *Defence Aviation Safety Authority* (DASA).

Essas análises permitiram identificar boas práticas já consolidadas em outras organizações e setores da aviação, as quais serviram como referência para o desenvolvimento de recomendações direcionadas ao COMPREP.

A comparação entre os documentos analisados possibilitou mapear as semelhanças e diferenças entre os contextos civil e militar, destacando os ajustes necessários para a realidade operacional da Força Aérea Brasileira.

Outro aspecto relevante foi a utilização de dados extraídos de NOPREP, que ofereceram uma visão prática dos desafios enfrentados na segurança de voo. Esses documentos, elaborados a partir de ocorrências reais, revelaram padrões de risco e fatores contribuintes que poderiam ser mitigadas pela implementação do SGSV. A análise desses materiais validou a relevância do sistema como uma ferramenta gerencial e destacou pontos específicos que demandam atenção prioritária no âmbito do COMPREP.

A abordagem documental revelou-se especialmente eficaz por sua capacidade de reunir informações detalhadas e confiáveis, organizadas em um formato que favoreceu a construção de análises coerentes e fundamentadas. Ao longo do processo, cada documento foi contextualizado dentro da estrutura da pesquisa, assegurando que as diretrizes e aprendizados extraídos fossem plenamente alinhados aos objetivos do estudo e às necessidades específicas do COMPREP.

Por meio dessa metodologia, o trabalho conseguiu estabelecer um elo entre o conteúdo das regulamentações e os aspectos práticos da gestão de segurança. A pesquisa documental não se limitou a uma leitura passiva dos documentos, mas promoveu uma análise capaz de identificar elementos adaptáveis à aviação militar brasileira. Dessa forma, a investigação contribuiu para a construção de uma base sólida de recomendações que conciliam conformidade legal, viabilidade técnica e eficácia operacional.

7.10 ANÁLISE DOS DADOS BIBLIOGRÁFICOS E DOCUMENTAIS

A análise realizada com base na pesquisa bibliográfica e documental destacou o consenso entre os autores sobre a relevância de uma gestão de risco estruturada e da promoção de uma cultura de segurança sólida como pilares fundamentais para reduzir ocorrências aeronáuticas.

Estudos de referência, como os de Reason, reforçam que sistemas baseados em princípios consistentes de segurança desempenham um papel essencial na identificação e mitigação de riscos, sendo aplicáveis tanto em contextos civis quanto militares.

A análise também revelou lacunas na literatura, especialmente no que se refere à implementação do SGSV no ambiente militar. Enquanto há produções acadêmicas que abordam sua aplicação no setor civil, estudos voltados para forças armadas, como a Força Aérea Brasileira, ainda são escassos.

Essa limitação reforça a relevância do problema de pesquisa, que busca ajustar o SGSV às especificidades do COMPREP, oferecendo soluções teóricas e práticas para fortalecer a segurança no contexto militar brasileiro.

A investigação documental foi complementada por análises qualitativas de relatórios de lições aprendidas, permitindo identificar padrões e vulnerabilidades sistêmicas que podem ser mitigadas com a aplicação do SGSV.

Sob uma perspectiva qualitativa, os eventos foram interpretados considerando aspectos subjetivos e contextuais, possibilitando a categorização dos fatores contribuintes em dimensões como fatores materiais, humanos e operacionais. Essa categorização permitiu compreender as interações entre os diferentes fatores e como essas dinâmicas contribuem para falhas sistêmicas que comprometem a segurança de voo.

Além disso, a análise revelou lições aprendidas relacionadas ao aprimoramento de processos, treinamentos e práticas operacionais. Essas lições oferecem um panorama claro das áreas onde o SGSV pode ser implementado para maximizar seus benefícios.

Ao explorar os pontos críticos e as soluções propostas nos relatórios analisados, foi possível formular recomendações direcionadas para a aplicação do SGSV, alinhando as boas práticas identificadas às necessidades do COMPREP.

A análise do material coletado na pesquisa acadêmica sobre a implementação do SGSV no COMPREP foi conduzida com base em documentação normativa, relatórios de ocorrências aeronáuticas e estudos acadêmicos**.** As informações foram categorizadas em quatro categorias fundamentais, alinhadas com os pilares do SGSV:

a) política de segurança e cultura organizacional;

b) gestão de riscos e fatores contribuintes em ocorrências;

c) garantia da segurança e monitoramento de indicadores; e

d) promoção da segurança e implementação de boas práticas.

7.10.1 Política de Segurança e Cultura Organizacional

A política de segurança, como um dos pilares do Sistema de Gerenciamento da Segurança, tem a função de estabelecer um ambiente organizacional focado na prevenção de acidentes.

No Comando de Preparo, essa política está formalmente definida pela ICA 3-8, que orienta a segurança na unidade. Entretanto, a falta de disseminação do sistema no contexto organizacional pode comprometer sua efetividade. A possível causa dessa limitação está na ausência de uma implementação estruturada do sistema dentro do Comando de Preparo, resultando em uma aplicação fragmentada das diretrizes do SGSV.

Correlacionando com a literatura, Navarro (2011) argumenta que organizações de alta confiabilidade dependem de uma cultura organizacional robusta para assegurar padrões elevados de segurança, demonstrando que a consolidação do SGSV no Comando de Preparo é um fator determinante para o aumento dos padrões de segurança.

7.10.2 Gestão de Riscos e Fatores Contribuintes em Ocorrências

O gerenciamento de riscos constitui o eixo central do SGSV, pois possibilita a identificação, avaliação e mitigação de perigos antes que resultem em acidentes.

Análises das ocorrências registradas no Painel SIPAER e nas normas operacionais reservadas indicam que o Comando de Preparo concentra uma parcela significativa dos

incidentes aeronáuticos da Força Aérea Brasileira, o que pode ser explicado pelo elevado volume de voos e pela quantidade de aeronaves sob sua responsabilidade.

O Painel SIPAER Militar aponta que os principais fatores contribuintes nos incidentes incluem falhas na manutenção de aeronaves, supervisão gerencial inadequada e erros no julgamento de pilotagem. A possível causa dessas ocorrências está na ausência de uma abordagem sistemática e integrada para o gerenciamento de riscos, podendo comprometer a eficiência das ações preventivas.

A supervisão das operações sem um sistema unificado pode contribuir para falhas operacionais previsíveis, enquanto a falta de informações estruturadas sobre riscos pode impactar diretamente no processo decisório.

Correlacionando com a literatura, Abreu (2010) enfatiza a importância da adoção de ferramentas preditivas, como o FOQA, que possibilitam a antecipação de tendências de risco e a implementação de medidas corretivas antes da ocorrência de incidentes.

7.10.3 Garantia da Segurança e Monitoramento de Indicadores

A garantia da segurança depende da realização do monitoramento contínuo e da reavaliação sistemática dos processos operacionais. No Comando de Preparo, a inexistência de um sistema estruturado de coleta e análise de dados compromete a capacidade de monitoramento automatizado dos indicadores de segurança, dificultando a identificação de padrões e tendências.

A possível causa dessa limitação está na falta de integração entre os bancos de dados operacionais, o que impede uma análise abrangente dos fatores de risco. Além disso, a deficiência na retroalimentação de informações restringe a aplicação de ajustes contínuos, reduzindo a efetividade das medidas preventivas.

Correlacionando com a literatura, observa-se que a Agência Europeia para a Segurança da Aviação desenvolveu o Data4Safety, um modelo avançado de coleta e análise de dados voltado para a antecipação de riscos operacionais, demonstrando a importância da implementação de soluções tecnológicas para aprimorar a segurança.

7.10.4 Promoção da Segurança e Implementação de Boas Práticas

A promoção da segurança exige a realização de treinamentos contínuos, a disseminação de boas práticas e a implementação de programas de conscientização voltados para a prevenção de riscos operacionais.

No COMPREP, são conduzidas Jornadas de Segurança de Voo e outras atividades educativas, alcançando de forma satisfatória as unidades subordinadas. No entanto, a capacitação específica sobre o SGSV ainda está em fase inicial, o que pode ser uma possível causa da limitação na adoção integral das diretrizes do sistema.

Correlacionando com a literatura, a Agência Australiana de Segurança da Aviação recomenda que o treinamento seja contínuo e alinhado às novas tecnologias e desafios do setor, reforçando a necessidade de investimentos em capacitação específica para garantir a efetividade do sistema no Comando de Preparo.

Por fim, os dados bibliográficos e documentais foram estruturados para estabelecer orientações práticas e estratégicas que viabilizam a implementação do SGSV no COMPREP. Essas orientações, baseadas em evidências de regulamentações nacionais e internacionais, boas práticas de outras organizações e lições aprendidas, apresentam um guia claro para consolidar uma cultura de segurança robusta e otimizar os processos de gerenciamento de riscos no ambiente militar.

7.11 VALIDAÇÃO E LIMITAÇÕES DA PESQUISA

7.11.1 Validação Bibliográfica e Documental

A pesquisa apresenta limitações metodológicas decorrentes da abordagem qualitativa, quantitativa e exploratória adotada. A natureza interpretativa do estudo pode ser influenciada por percepções individuais ao analisar documentos e normativas institucionais. Para mitigar esse fator, a pesquisa baseou-se em uma revisão criteriosa das fontes, buscando convergências entre diferentes normativas e estudos acadêmicos.

Como o estudo se fundamenta predominantemente em fontes bibliográficas e documentais, podem haver dúvidas quanto à qualidade e atualização dos materiais consultados.

Para minimizar essa limitação, foram utilizados apenas documentos oficiais e atualizados de instituições reconhecidas, além de referenciais acadêmicos consolidados, garantindo que as informações analisadas sejam precisas e alinhadas às práticas vigentes.

A confiabilidade das fontes foi assegurada pela utilização de regulamentos e diretrizes emitidos por órgãos institucionais, incluindo manuais, portarias e normativas que estabelecem diretrizes para o gerenciamento da segurança.

A seleção das fontes foi conduzida com base em sua pertinência aos objetivos da pesquisa. Foram priorizados materiais que abordam conceitos de gestão da segurança, metodologia do SGSV e sua aplicação no contexto militar.

Estudos acadêmicos e artigos científicos que analisam a implementação de sistemas de segurança em organizações de alta confiabilidade também foram utilizados para contextualizar o tema e fortalecer o embasamento teórico.

7.11.2 Validação da Análise das Respostas do Questionário

Embora o questionário tenha sido uma ferramenta útil para complementar a análise documental e bibliográfica, sua aplicação também apresenta limitações. A coleta de dados baseada em percepções individuais pode refletir vieses subjetivos dos respondentes, especialmente no que se refere à aceitação e implementação do SGSV.

Para mitigar essas limitações, foram utilizadas perguntas estruturadas, combinando abordagens quantitativas e qualitativas, permitindo correlacionar os dados com as demais fontes utilizadas no estudo. A diversidade dos participantes, composta por diferentes postos e tempos de experiência na segurança, contribuiu para equilibrar as variações nas respostas, reforçando a credibilidade das análises e garantindo um panorama abrangente sobre os desafios e oportunidades na implementação do SGSV no COMPREP.

Com o objetivo de reforçar a validade científica do presente trabalho, especialmente no que se refere às respostas obtidas na aplicação do questionário e suas correlações interpretativas estabelecidas a partir da análise dos dados do questionário, optou-se pela realização de uma validação qualitativa por julgamento de especialistas. Shaughnessy e Zechmeister (2012) explicam que é melhor que o seu questionário seja revisado por especialistas que tenham experiência na área de enfoque do seu estudo.

Essa técnica consiste em submeter as interpretações feitas pelo pesquisador à apreciação crítica de profissionais com comprovada experiência e conhecimento técnico na área objeto de estudo. O objetivo é verificar a clareza, relevância e adequação das interpretações realizadas, além de possibilitar sugestões de ajustes que contribuam para o aprimoramento da análise. Costa et al (2015) ressalta que a pesquisa pode ser complementada por outros materiais, tais como revisões e consultando especialistas no campo específico de estudo.

Foram convidados dezenove especialistas, selecionados com base em seus históricos profissionais vinculados à estrutura SIPAER, incluindo experiências em diversas aviações (transporte, caça e helicópteros), funções de comando, assessoria, manutenção, atuação como Elos de Segurança de Voo e participação em investigações ou ações de prevenção. A escolha seguiu o critério de representatividade e diversidade de funções.

O processo foi conduzido em duas etapas, na primeira rodada de validação os especialistas receberam o documento contendo a análise das respostas do questionário e foram orientados a: ler atentamente as interpretações realizadas, concordar ou discordar das conclusões, comentar a clareza, relevância e adequação das correlações apresentadas, classificando-as, quando possível, como adequadas, parcialmente adequadas ou inadequadas, e por fim sugerir ajustes, complementos ou correções que julgassem pertinentes. Essa etapa foi realizada por meio de comunicação direta com os especialistas, utilizando plataformas digitais (e-mail e aplicativos de mensagens), para garantir praticidade e acesso contínuo às trocas de informações.

Na segunda rodada de validação, após a coleta das respostas, o pesquisador compilou as observações e compartilhou novamente com todos os especialistas os comentários recebidos, de forma transparente. Cada especialista teve então a oportunidade de reavaliar suas contribuições e realizar novas intervenções à luz das opiniões dos demais.

O uso dessa abordagem reforça a credibilidade das inferências construídas a partir dos dados, garantindo que as análises apresentadas não representem apenas a visão individual do pesquisador, mas estejam validadas por profissionais atuantes e reconhecidos na área. Além disso, o processo favorece o alinhamento da pesquisa com a realidade operacional, ampliando seu potencial de aplicação prática no contexto da implantação do SGSV no COMPREP.

Dessa forma, as limitações inerentes à pesquisa foram tratadas por meio de critérios metodológicos rigorosos, garantindo que as análises e conclusões estejam fundamentadas em bases documentais e bibliográficas sólidas.

8 CONCLUSÕES

No primeiro capítulo (introdução), foram apresentados os fundamentos da pesquisa, com ênfase na problemática relacionada à segurança de voo no âmbito do Comando de Preparo (COMPREP). Partindo da hipótese de que a implementação do SGSV pode contribuir para o aprimoramento da segurança na aviação militar, delimitou-se o escopo do estudo, definiram-se

seus objetivos geral e específicos, e justificou-se a relevância acadêmica, institucional e social da investigação.

O objetivo geral consistiu em analisar como o SGSV pode ser ajustado e aplicado de maneira eficiente no COMPREP, fortalecendo a cultura de segurança e contribuindo para a mitigação de riscos. Os objetivos específicos compreenderam: examinar os fundamentos teóricos do SGSV, identificar as legislações e diretrizes relevantes, investigar experiências institucionais de implantação do sistema e propor orientações que possam embasar a aplicação do SGSV no contexto da aviação militar brasileira.

No segundo capítulo (contextualização), foi discutida a importância estratégica da aviação, tanto civil quanto militar, no cenário brasileiro, evidenciando seu papel no desenvolvimento econômico, social e na garantia da soberania nacional. Destacou-se o COMPREP como componente fundamental da estrutura operacional da Força Aérea Brasileira (FAB), por ser responsável pelo preparo de aproximadamente 35% do efetivo militar e operar cerca de 50% da frota de aeronaves.

Considerando o elevado valor econômico das aeronaves e os custos associados à formação de pilotos militares, evidenciou-se que o investimento em segurança de voo representa uma medida preventiva e estratégica, ao preservar vidas, reduzir perdas materiais e fortalecer a prontidão operacional da força. O aprimoramento da segurança de voo, portanto, não deve ser interpretado apenas como uma exigência operacional, mas como elemento essencial para a continuidade das missões e para a credibilidade da instituição perante a sociedade brasileira.

No terceiro capítulo (fundamentação teórica), analisaram-se os riscos inerentes à atividade aérea, estruturados nos fatores materiais, humanos e operacionais. A pesquisa evidenciou que esses elementos, quando não gerenciados adequadamente, comprometem diretamente a segurança das operações.

O avanço tecnológico da FAB, representado por plataformas modernas como os caças F-39 Gripen e os aviões de transporte KC-390 Millennium, eleva a capacidade de projeção de poder, mas também intensifica a complexidade operacional, uma vez que coexistem aeronaves de diferentes gerações, exigindo esforços adicionais de padronização, treinamento e integração de sistemas. Destacou-se, ainda, que o impacto financeiro de acidentes extrapola a dimensão técnica, afetando o erário público e a imagem institucional da FAB.

Em consonância com a evolução tecnológica, a segurança de voo também passou por transformações conceituais e metodológicas, impulsionadas por organismos como a ICAO e o

CENIPA, que vêm promovendo uma cultura de segurança centrada na antecipação e prevenção de riscos.

Paralelamente, aprofundou-se o conceito de Organizações de Alta Confiabilidade (OAC), caracterizadas pela sua capacidade de operar sob riscos elevados mantendo altos níveis de desempenho e segurança. Suas principais características como a preocupação constante com falhas, resistência à simplificação, sensibilidade às operações e aprendizado contínuo são plenamente aplicáveis ao COMPREP, o qual já demonstra atributos alinhados a esse perfil organizacional. A combinação entre vigilância sistêmica e resposta ágil a falhas latentes revela-se como diretriz essencial para a estruturação do SGSV no ambiente militar.

No quarto capítulo (Sistema de Gerenciamento da Segurança de Voo), foi apresentado o SGSV como um modelo estruturado voltado à prevenção de riscos, à promoção de uma cultura de segurança e à consolidação de práticas gerenciais proativas. O sistema é composto por quatro pilares interdependentes: Política e Objetivos de Segurança, Gerenciamento de Riscos, Garantia da Segurança e Promoção da Segurança.

A política de segurança, definida pela alta gestão, deve estabelecer objetivos mensuráveis e mecanismos de comunicação eficazes em todos os níveis da organização. O gerenciamento de riscos, por sua vez, requer a identificação, avaliação e mitigação de condições latentes que possam comprometer a segurança. Ressaltou-se a importância de revisões periódicas das políticas e procedimentos, com base na análise de dados, incidentes e tendências operacionais.

A garantia da segurança depende da adoção de métodos de monitoramento e da reavaliação contínua de desempenho. Ferramentas como o *Flight Operational Quality Assurance* (FOQA) e a Análise de Modo e Efeito de Falha (FMEA) foram destacadas como úteis para detecção precoce de anomalias e mitigação de vulnerabilidades sistêmicas. A promoção da segurança, por sua vez, passa pela consolidação de uma cultura organizacional engajada, o que exige ações permanentes de educação, conscientização e valorização do comportamento seguro.

Evidenciou-se que a adoção do SGSV proporciona benefícios concretos, ao reduzir a ocorrência de acidentes, evitar prejuízos materiais e otimizar a alocação de recursos. A análise das experiências internacionais confirmou a eficácia desse modelo, especialmente em instituições de referência como a *Federal Aviation Administration* (FAA), que regula a aviação civil nos Estados Unidos; a *United States Air Force* (USAF), a *European Union Aviation Safety Agency* (EASA), responsável pela segurança na aviação civil da União Europeia; a *Civil Aviation Safety Authority* (CASA) e a *Defence Aviation Safety Authority* (DASA) da Austrália,

que atuam de forma coordenada no setor civil e militar; a *Royal Air Force* (RAF) do Reino Unido, bem como as Forças Armadas da Suécia (*Försvarsmakten* – FM).

Tais instituições demonstram que, ao internalizar os princípios fundamentais do SGSV e adaptá-los à sua realidade, o COMPREP poderá ampliar significativamente sua capacidade de gerenciamento da segurança, consolidando uma cultura proativa e sistêmica voltada à preservação de vidas, recursos e à eficiência das missões militares.

O quinto capítulo (questionário) revelou percepções relevantes obtidas junto aos Elementos Credenciados SIPAER, demonstrando que, embora haja reconhecimento do potencial do SGSV para aprimorar a segurança, existem obstáculos importantes à sua implementação. Dentre os principais desafios mencionados, destacam-se a carência de treinamentos específicos, a ausência de uma normatização formal clara, e a resistência natural à mudança por parte de alguns segmentos da organização.

Ainda assim, a maioria dos respondentes manifestou concordância com a proposta de adoção do SGSV e considerou positiva a criação de uma diretriz específica, como uma NOPREP, para orientar e uniformizar sua aplicação. Além disso, identificou-se que métodos de capacitação mais eficazes incluem treinamentos presenciais, workshops operacionais e a prática de simulações realistas, demonstrando que o processo de implementação exige normatização, sensibilização e desenvolvimento contínuo de competências.

As ferramentas gerenciais adaptadas ao SGSV como a análise SWOT, o fluxo de processos e a metodologia 5S, também foram bem avaliadas, sendo reconhecidas por sua aplicabilidade prática e seu potencial para promover melhorias nas rotinas operacionais da aviação militar.

No sexto capítulo (desenvolvimento dos objetivos específicos), os dados foram analisados com base nos quatro objetivos da pesquisa, permitindo uma avaliação integrada entre teoria, legislação, práticas institucionais e aplicação prática do SGSV no COMPREP.

No OE 1, confirmou-se que a fundamentação teórica do SGSV se apoia em conceitos como gestão de riscos, cultura de segurança e nas OAC, essenciais para uma estrutura gerencial eficaz na aviação militar. A transição de uma abordagem reativa para uma gestão proativa e preditiva mostrou-se fundamental para a prevenção de riscos e a resposta eficiente a situações críticas.

Quanto ao OE 2, identificou-se um arcabouço normativo consistente que orienta a implementação do SGSV, com destaque experiências nacionais e internacionais como referência para adaptar exigências legais à realidade do COMPREP, contribuindo para padronização e fortalecimento da cultura de segurança.

No cumprimento do OE 3, foram analisadas boas práticas de instituições. Essas organizações adotam estratégias como auditorias, treinamentos contínuos, autoavaliação e gestão preditiva. Ferramentas e indicadores de desempenho se mostraram valiosos para antecipar riscos e reforçar a segurança.

No OE 4, foram propostas orientações sobre a implementação do SGSV. Essas diretrizes estão alinhadas aos quatro pilares do sistema e organizadas em fases. Enfatizou-se a importância de uma normatização clara, com metas, monitoramento e atualização contínua, permitindo a institucionalização gradual do SGSV e a consolidação de uma cultura de segurança sustentável.

Ao longo do sétimo capítulo (metodologia), foi demonstrado que a combinação entre pesquisa exploratória, abordagem quanti-quali, investigação documental e aplicação de questionário estruturado proporcionou uma base metodológica consistente para a análise. A pesquisa bibliográfica permitiu mapear os fundamentos teóricos do SGSV e identificar as melhores práticas adotadas em ambientes civis e militares.

A análise documental, por sua vez, possibilitou examinar legislações nacionais e internacionais, manuais técnicos, relatórios de ocorrências aeronáuticas e normas institucionais. A aplicação do questionário junto aos agentes envolvidos na segurança de voo trouxe dados empíricos essenciais para compreender a realidade do COMPREP, seus pontos fortes e suas lacunas. A metodologia adotada foi eficaz ao unir teoria e prática, ampliando a compreensão dos fatores que influenciam a segurança de voo e fundamentando proposições adaptáveis à estrutura da Força Aérea Brasileira.

Baseando-se nos achados do estudo, sugere-se uma implementação escalonada do SGSV no COMPREP, estruturada em fases distintas tais como: planejamento, capacitação, aplicação piloto e expansão institucional. Essa abordagem permite ajustes progressivos, testagem de ferramentas e assimilação gradual dos pilares do SGSV pela cultura organizacional existente.

Evidenciou-se também que a capacitação contínua de gestores e operadores é elemento indispensável para o sucesso da implantação, sendo necessário combinar base teórica com experiências práticas, por meio de treinamentos, simuladores e exercícios operacionais. Além disso, a aplicação das ferramentas gerenciais adaptadas ao SGSV demonstrou grande potencial para otimizar fluxos operacionais, padronizar procedimentos e ampliar a capacidade institucional de resposta a riscos.

O estudo também reforçou a necessidade de uma regulamentação interna específica, como uma NOPREP voltada ao SGSV, para garantir a coerência normativa e a consolidação das práticas de segurança em todas as unidades subordinadas ao COMPREP.

O estudo permite afirmar que o SGSV, quando adaptado à realidade da aviação militar, ultrapassa a função de ferramenta gerencial, assumindo o papel de sistema organizacional integrado, voltado à antecipação de riscos, ao fortalecimento da cultura de segurança e à promoção da excelência operacional.

Com base no conjunto de evidências empíricas e teóricas analisadas ao longo deste trabalho, confirma-se integralmente a hipótese inicial de que a implementação do SGSV no COMPREP contribuirá para o aprimoramento da segurança na aviação militar.

A proposta apresentada neste estudo não se configura como modelo finalístico, mas como uma sugestão estruturada, alinhada aos pilares do SGSV, à cultura organizacional da FAB e às exigências operacionais do COMPREP. Seu caráter aplicável decorre da adaptação gradual, da possibilidade de normatização interna e da integração com práticas já consolidadas no âmbito da segurança de voo militar.

A pesquisa cumpre, assim, seu propósito ao oferecer uma base teórico-prática que possa orientar decisões institucionais, subsidiar políticas internas e fomentar a evolução contínua da segurança operacional no Comando de Preparo. A partir deste ponto, abre-se espaço para estudos complementares, desenvolvimento de métricas específicas e aprofundamento da cultura de gerenciamento da segurança de voo, consolidando o COMPREP como agente proativo na construção de um ambiente operacional mais seguro e resiliente.

REFERÊNCIAS

ABREU, F. V. de. (2010). ***FOQA - Flight Operational Quality Assurance***. Revista Da Graduação, 3. Disponível em:<https://revistaseletronicas.pucrs.br/index.php/graduacao/article/view/6621>. Acesso em: 16 jun. 2024.

ALMEIDA, A. L. **A evolução do poder aeroespacial brasileiro**. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo, SP, 2006. Disponível em:<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-19062007-153215/en.php>. Acesso em: 12 jun. 2024.

ALMEIDA, L. F. R. F. S. **Sistema de Gestão de Segurança – Aeródromo Municipal de Vilar de Luz.**. Dissertação (Mestrado em Gestão das Organizações – Ramo da Gestão Pública) – Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, Politécnico do Porto, Porto, 2024. Disponível em:<https://recipp.ipp.pt/handle/10400.22/27007>. Acesso em: 15 jan. 2025.

ANDERSON, J. D. ***Introduction to Flight***. 6 ed. New York: McGraw-Hill, 2007.

ALVIM, J. F. ***Senta a Púa! Brasil! Aviação de Caça na FAB***. Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica. Rio de Janeiro, RJ, 2019. Disponível em:<https://issuu.com/jailsonfernandesalvim/docs/senta_a_pua>. Acesso em: 26 abr. 2024.

Air Force Safety Center. **Centro de Segurança da Força Aérea**. Disponível em:<https://www.af.mil/About-Us/Fact-Sheets/Display/Article/104488/air-force-safety-center/>. Acesso em: 08 set. 2024.

BLOM J. D. ***Unmanned Aerial Systems: A Historical Perspective***. *ARMY UNIVERSITY PRESS*, 2010. Disponível em:<https://www.armyupress.army.mil/Portals/7/combat-studies-institute/csi-books/OP37.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2024.

BARRETO L. P.T.F. **A proteção brasileira aos refugiados e seu impacto nas Américas.** 2018. Agência da ONU para Refugiados*:* Disponível em:<https://www.acnur.org/portugues/wp-content/uploads/2018/02/Ref%C3%BAgio-no-Brasil_A-prote%C3%A7%C3%A3o-brasileira-aos-refugiados-e-seu-impacto-nas-Am%C3%A9ricas-2010.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2024.

BASSETO M. **Saab ressalta o sistema brasileiro Link-BR2 de enlace de dados táticos e sua integração no caça F-39 Gripen**. Disponível em:<https://aeroin.net/saab-ressalta-o-sistema-brasileiro-link-br2-de-enlace-de-dados-taticos-e-sua-integracao-no-caca-f-39-gripen/>. Acesso em: 16 jun. 2024.

BESSI, P. **Fator Humano Na Investigação E Prevenção De Acidentes Aeronáuticos: estudo de Caso do Acidente com a Aeronave PR-SOM.** Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, SC, 2018. Disponível em:<https://repositorio.animaeducacao.com.br/items/7cf317fc-045b-4c08-9f41-1fb8105cd82f>.Acesso em: 18 maio. 2024.

BLANES, A. O.; VASCONCELLOS, A.C. B. C.; CARDOSO, C.; LOPES, E.C. D.; BRUSAMARELLO, N. N.; PEITL, R. S.; RECCHIA, R. **Gestão da Segurança: identificação e gerenciamento de condições inseguras no transporte rodoviário**. Fundação Dom Cabral, 2021. Disponível em:<https://repositorio.itl.org.br/jspui/bitstream/123456789/531/3/Gest%c3%a3o%20da%20seguran%c3%a7a%20operacional.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2025.

BOAS, P. C. R. V. **A relação entre instituições, fatores humanos e segurança na aviação**. *Aviation in Focus - Journal of Aeronautical Sciences*, v. 5, n. 2, p. 68-77, 2014. Disponível em:<https://revistaseletronicas.pucrs.br/aviation/article/view/19593>. Acesso em: 14 jun. 2024.

BRASIL. Agência Nacional da Aviação Civil. Resolução nº 352, de 10 de fevereiro de 2015. Aprova o Programa de Segurança Específico da Agência Nacional de Aviação Civil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, p. 9. 18 fev. 2015.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria CENIPA Nº 1/DAM, de 3 de dezembro de 2012. Aprova a edição do MCA 3-3 que dispõe sobre o Manual da Prevenção do SIPAER (MCA 3-3). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.72, f. 2796, 16 abr. 2013.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria CENIPA nº 17/DOP-SDINV-SERF, de 7 de dezembro de 2017. Aprova a reedição do Manual de Investigação do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (MCA 3-6). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 205, f. 16333, 11 nov. 2019.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria CENIPA nº 44/DIP de 12 de dezembro de 2023. Aprova a reedição da Norma que dispõe sobre a Gestão da Segurança de Voo na Aviação Militar (NSCA 3-15). **Boletim do Comando da Aeronáutica,** Rio de Janeiro, n 235, f. 21579, 26 dez. 2023.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria CENIPA nº 111/DOP-AGRF, de 4 de dezembro de 2017. Aprova a edição do MCA 3-8, que dispõe sobre o Manual de Gerenciamento de Risco de Fauna. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 212, f. 16333, 11 dez. 2017.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando de Preparo. Portaria COMPREP nº 393/SPOG-50, de 07 de março de 2024. Aprova a reedição do Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos do COMPREP (ICA 3-8). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, DF, n. 48, f. 3654, 11 mar. 2024.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria EMAER nº 2/3SC2, de 30 de janeiro de 2001. Aprova a reedição do manual que dispõe sobre padronização do uso dos termos, palavras, vocábulos e expressões de uso corrente no âmbito do Comando da Aeronáutica (MCA10-4). **Boletim Interno Ostensivo do EMAER**, Brasília, DF, n. 2, p. 12,16 fev. 2001.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria EMAER nº 08/3SC2, de 14 abril de 2003. Aprova a reedição do Manual de Abreviaturas, Siglas e

Símbolos da Aeronáutica (MCA 10-3). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n.74, f. 2141, 22 abr. 2003.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 492/GC3, de 21 de abril de 2023. Aprova a reedição do Regulamento do Comando de Preparo (ROCA 20-13). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 75, f. 5679, 26 abr. 2023a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 508/GC3, de 17 de maio de 2023. Aprova a reedição do Regimento Interno do Comando da Aeronáutica (RICA 20-36). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 93, f. 7243, 23 maio 2023b.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 897/GC3, de 25 de junho de 2018. Aprova a edição do Programa de Segurança Específico do Comando da Aeronáutica (DCA 63-5). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 110, f. 6492, 09 jun. 2018a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 1446/GC3, de 17 de maio de 2024. Aprova a Diretriz que dispõe sobre a Metodologia de Planejamento Baseado em Capacidades (PBC) no Comando da Aeronáutica (DCA 11-146). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 095, f. 7428, 21 maio 2024.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 1.597/GC3, de 10 de outubro de 2018. Aprova a reedição da Concepção Estratégica - Força Aérea 100 (DCA 11-45). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 180, f. 11265, 15 out. 2018b.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 98, p. 44-46, 24 maio 2016. Disponível em:<https://www.gov.br/saude/pt-br>. Acesso em: 25 fev. 2025.

BRASIL. Decreto n° 9.540, de 25 de outubro de 2018. Dispõe sobre o Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos**. Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 155, n. 207, p. 02, 26 out 2018c.

BRASIL. Lei nº 12.970, de 9 de maio de 2014. Altera a Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986 (Código Brasileiro de Aeronáutica), para dispor sobre a investigação e a prevenção de acidentes aeronáuticos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 151, n. 89, p. 1, 12 maio 2014. Disponível em:<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12970.htm>. Acesso em: 12 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Doutrina de Operações Conjuntas – Volume 1 (Conceitos Doutrinários) - MD30-M-01**, vol. 1. 2 ed. Brasília: Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas, 2020. Disponível em: < https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/ajuste-01/legislacao/emcfa/publicacoes/doutrina/md30-m-01-vol-1-2a-edicao-2020-dou-178-de-15-set.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. **Ofício Circular nº 17/2022/CONEP/SECNS/MS**, de 5 de julho de 2022. Orientações acerca do artigo 1.º da

Resolução CNS nº 510, de 7 de abril de 2016. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/acesso-a-informacao/sobre-o-conselho/camaras-tecnicas-e-comissoes/conep/legislacao/oficios-circulares/oficio-circular-no-17-de-5-de-julho-de-2022.pdf/view>. Acesso em: 20 fev. 2025

CAMACHO, E. N. **Uma Proposta de Metodologia para Análise Quantitativa de Riscos Ambientais**. 2004.140 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Urbana) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004. Disponível em:<http://www.coc.ufrj.br/index.php/component/docman/doc_download/1799-eliana-nogueira-camacho-mestrado?Itemid=>. Acesso em: 18 maio 2024.

CANADA. ***Flight safety for the Canadian Armed Forces*****. A-GA-135-001/AA-001.** *Department of National Defence*, 2020. Disponível em:<https://publications.gc.ca/site/archivee-archived.html?url=https://publications.gc.ca/collections/collection_2015/mdn-dnd/D2-189-2007-7-eng.pdf> Acesso em: 10 abr. 2025.

CHAGAS, A. T. R. **O questionário na pesquisa científica**. Universidade Católica de Campinas. Campinas, SP, 2000. Disponível em:<http://cmq.esalq.usp.br/wiki/lib/exe/fetch.php?media=publico:syllabvs:lcf510:comoelaborarquestionario2.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2025.

CENIPA. **Análise sobre Ocorrências de Solo no âmbito da Força Aérea Brasileira.2021** Estudo de Segurança de Voo E(R)-01/CENIPA/2021. Brasília: Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, 2021.

CHIAVENATO, I.; SAPIRO, A. **Planejamento Estratégico: fundamentos e aplicações**. 1. 13 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

CHUN, C. K. S. ***Aerospace Power in the Twenty-First Century****: A Basic Primer*. *Air University Press*, 2001. Disponível em:<https://media.defense.gov/2017/Mar/31/2001724983/-1/-1/0/B_0080_CHUN_*AEROSPACE_POWER_PRIMER*.PDF>. Acesso em: 12 jun. 2024.

CIVIL AVIATION SAFETY AUTHORITY. ***Safety Management System.*** Disponível em:<https://www.casa.gov.au/operations-safety-and-travel/safety-management-systems?utm_source>. Acesso em: 23 nov. 2024.

COMISSÃO EUROPEIA. ***Relatório da Comissão ao Parlamento Europeu e ao Conselho: O Programa Europeu de Segurança da Aviação***. Bruxelas: Comissão Europeia, 17 out. 2022. Disponível em:<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52022DC0529>. Acesso em: 08 set. 2024.

COSTA, R. M. O.; ZANETTE, S. A. C.; GUARIDO, F E. R.; SANTOS, S. M. L.; MAROCO, J. **Construção de uma escala para avaliar a qualidade metodológica de revisões sistemáticas.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 20, n. 8, 2015. Disponível em:< https://www.scielosp.org/article/csc/2015.v20n8/2441-2452/pt/> Acesso em: 02 maio 2025.

CUOCO C. A. ***Deterrence theory and its implications for military strategy***. *Research Institute for European and American Studies*. nº 142 abril 2010. Disponível em:<https://rieas.gr/images/rieas142b.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2024.

DOUHET, Giulio. **O domínio do ar**. Instituto Histórico-cultural da Aeronáutica. Ed. Itatiaia: Belo Horizonte, MG,1988.

D'ANGELO P. **Como criar um questionário de pesquisa – passo a passo completo e atualizado**. Opiniobox 2024. Disponível em:<https://blog.opinionbox.com/como-criar-um-questionario-de-pesquisa/>. Acesso em: 07 fev. 2025.

DEFENCE AVIATION SAFETY AUTHORITY. ***DASR SMS - Aviation Safety Management Systems*** Disponível em:<https://dasa.defence.gov.au/sites/default/files/minisite/static/27183892-9456-4768-aa80-34767fc7fcda/pgp/index.htm?#t=dasr%2FDASR_SMS.htm>. Acesso em: 23 nov. 2024.

DEPARTMENT OF THE AIR FORCE. ***Department of the Air Force Guidance Memorandum to DAFI 91-204 Safety Investigations and Reports*.** 6 mar. 2025. Disponível em: <https://static.e-publishing.af.mil/production/1/af_se/publication/dafi91-204/dafi91-204.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2025.

DEPARTMENT OF THE AIR FORCE. ***Department of the Air Force Mishap Prevention Program. Air Force Instruction* 91-202.** 20 mar. 2020. Disponível em: <https://static.e-publishing.af.mil/production/1/af_se/publication/dafi91-202/dafi91-202.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2025.

ENETERIO, H. S.; RICCO, M. F. F.; ENETERIO, N. G. P. **Gerenciamento de riscos em operações militares: uma aplicação do método de Mosler**. Revista Profissional da Força Aérea dos EUA, 2. ed., p. 143-157, 2020.

FAB. **FAB apresenta potencialidades do KC-390 Millennium na RIAT 2022**. Disponível em:<https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/39462/MISS%C3%A3O%20INTERNACIONAL%20-%20FAB%20apresenta%20potencialidades%20do%20KC-390%20Millennium%20na%20RIAT%202022>. Acesso em: 18 maio. 2024.

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION (FAA). Order 8000.369C: ***Safety Management System***. *Washington*, D.C.: FAA, 2020. Disponível em:<https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Order/Order_8000.369C.pdf>. Acesso em: 17 julho. 2024.

FERRONATO, F.; JÚNIOR, P. P.A. **Um estudo de caso sobre cultura do Gerenciamento da Segurança em Operadores Aéreos do Brasil**. REVES - Revista Relações Sociais, v. 5, n. 4. 2022. Disponível em:<https://beta.periodicos.ufv.br/reves/article/view/14658/7469>. Acesso em: 10 jan. 2025.

FONSECA, M. M.; MONTEIRO, R. F. **Simulador de Voo: A importância do seu uso para a formação do aeronauta**. Revista Brasileira de Aviação Civil e Ciências Aeronáuticas, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 79–104, 2022. Disponível em:<https://rbaccia.emnuvens.com.br/revista/article/view/90>. Acesso em: 17 jun. 2024.

FRAVEL, M. T. **Defesa Ativa: A Estratégia Militar da China desde 1949**. v. 2. Imprensa da Universidade de Princeton, 2019. Disponível em:<https://doi.org/10.2307/j.ctv941tzj>. Acesso em: 16 jun. 2024.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. Editora Atlas S.A. São Paulo, SP, 2008. Disponível em:<https://ayanrafael.com/wp-content/uploads/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2024.

GREEN, R.; MUIR, H.; JAMES, M.; GRADWELL, D.; GREEN, L. ***Human Factors for Pilots***. *Brookfield: Avebury Aviation*, 1996.

HARRY M. **Gripen E brasileiro executa testes IRST com sucesso**. *Air force Technology*. Disponível em:<https://www.airforce-technology.com/news/brazilian-gripen-e-executes-successful-irst-tests/>. Acesso em: 16 jun. 2024.

HONORATO M. **Crimes Aeronáuticos**. Lumen Juris. Rio de Janeiro, RJ, 2014.

ICAO. *International Civil Aviation Organization*. ***Safety Management System*** DOC 9858. Montreal: ICAO, 2013.

INFOMONEY. **Embraer vende cinco aviões KC-390 por R$ 3,7 bilhões para Portugal**. Brasil, 22 ago. 2019. Disponível em:<https://www.infomoney.com.br/negocios/embraer-vende-cinco-avioes-kc-390-por-r-37-bilhoes-para-portugal/>. Acesso em: 31 jul. 2023.

JASPER. H. F. N. ***El Sistema de Defensa Aeroespacial Brasileño y la Estrategia de Defensa Nacional***. *Ciencia y Poder Aéreo*, 18(1), 114-128, 2023. Disponível em:<https://doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.767>. Acesso em: 16 jun. 2024.

LA PORTE, T. R.; CONSOLINI, P. M***. Working in Practice but not in theory: theoretical challenges of "high-reliability organizations"****. Journal of Public Administration Research and Theory*: J-PART, v. 1, n. 1, p. 19-48, jan. 1991.

LA PORTE, T. R. ***High reliability organizations: unlikely, demanding and at risk***. Journal of Contingencies and Crisis Management, v. 4, n. 2, p. 60-71, jun. 1996

MARSHALL, I. J. **Gestão da Qualidade**. 5. ed. Editora FGV, Rio de Janeiro, RJ, 2005.

MELLO L. **Como se tornar um Piloto de caça da FAB**. Fatos Militares, 2016. Disponível em:<https://fatosmilitares.com/como-se-tornar-um-piloto-de-caca-da-fab/>. Acesso em: 16 jun. 2024.

MOULIN M. A.L. **A Formação Profissional do Aviador do Século XXI**. 6º Encontro Nacional da ABRI, Belo Horizonte, MG, 2017. Disponível em:<https://www.encontro2017.abri.org.br/resources/anais/8/1498395221_ARQUIVO_ArtigoABRI2017.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2024.

NAVARRO, L. L. L. **Organizações de Alta Confiabilidade: Um estudo sobre suas características e princípios.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, 2011. Disponível

em:<http://objdig.ufrj.br/60/teses/coppe_m/LeonardoLuizLimaNavarro.pdf>. Acesso em: 25 maio. 2024.

NOGUEIRA, R. **Elaboração e análise de questionários: uma revisão da literatura básica e a aplicação dos conceitos a um caso real**. UFRJ/COPPEAD, Rio de Janeiro, RJ 2002. Disponível em:<https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/9225>. Acesso em: 08 fev. 2025.

NOMUS BLOG INDUSTRIAL.**5S- O que é 5S e como implementar o programa na sua empresa**, 2025. Disponível em:<https://www.nomus.com.br/blog-industrial/5s/>. Acesso em: 18 abr. 2025.

NOPREP/SGV/17 - Lições aprendidas - **Ocorrências C-95** (Acesso Restrito). COMPREP, Brasília, DF, 1 jan. 2022.

NOPREP/SGV/18 - Lições aprendidas - **Ocorrências P-95** (Acesso Restrito) COMPREP, Brasília, DF, 06 mar. 2023.

NOPREP/SGV/19 - Lições aprendidas - **Ocorrências VC-C-E-R-99** (Acesso Restrito) COMPREP, Brasília, DF, 06 mar. 2023.

NOPREP/SGV/20A - Lições aprendidas - **Ocorrências H-50** (Acesso Restrito) COMPREP, Brasília, DF, 24 de abr. 2023.

NOPREP/SGV/21 - Lições aprendidas - **Ocorrências C-105** (Acesso Restrito) COMPREP, Brasília, DF, 24 abr. 2023.

NOPREP/SGV/22 - Lições aprendidas - **Ocorrências KC-390** (Acesso Restrito) COMPREP, Brasília, DF, 24 abr. 2023.

NOPREP/SGV/23 - Lições aprendidas - **Ocorrências A-29** (Acesso Restrito) COMPREP, Brasília, DF, 24 abr. 2023.

NOPREP/SGV/24 - Lições aprendidas - **Ocorrências F-5M** (Acesso Restrito) COMPREP, Brasília, DF, 29 mar. 2023.

NOPREP/SGV/25 - Lições aprendidas - **Ocorrências A-1** (Acesso Restrito) COMPREP, Brasília, DF, 24 abr. 2023.

NOPREP/SGV/26 - Lições aprendidas - **Ocorrências P-3AM** (Acesso Restrito) COMPREP, Brasília, DF, 24 abr. 2023.

NOPREP/SGV/27 - Lições aprendidas - **Ocorrências H-60L** (Acesso Restrito) COMPREP, Brasília, DF, 24 abr. 2023.

NOPREP/SGV/28 - Lições aprendidas - **Ocorrências C-97** (Acesso Restrito) COMPREP, Brasília, DF, 24 abr. 2023.

NOPREP/SGV/29 - Lições aprendidas - **Ocorrências C-98** (Acesso Restrito) COMPREP, Brasília, DF, 24 abr. 2023.

NOPREP/SGV/30 - Lições aprendidas - **Ocorrências C-130** (Acesso Restrito) COMPREP, Brasília, DF, 24 abr. 2023.

NOPREP/SGV/32 - Lições aprendidas - **Ocorrências H-36** (Acesso Restrito) COMPREP, Brasília, DF, 24 abr. de 2023.

NOPREP/SGV/33 - Lições aprendidas **- Ocorrências ARP RQ-450, RQ-900 e RQ-1150** (Acesso Restrito) COMPREP, Brasília, DF, 17 jul. 2023.

OACI. ***Plan de Seguridad Operacional de la Región Sudamericana (SAMSP)*: Edição 2023-2025**. Lima: Oficina Regional Sudamericana, 2023.

OACI. **Sobre a OACI**. Disponível em:<https://www.icao.int/about-icao/Pages/default.aspx>. Acesso em: 16 jun. 2024.

OLIVEIRA, R. P. D. **Sistemas, organização e métodos**. Atlas, São Paulo, SP, 2013.

OMT. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO TURISMO. **Introdução ao Turismo**. Direção: Amparo Sancho. Roca, São Paulo, SP, 2001.

Painel SIPAER. Disponível em:<https://painelsipaer.cenipa.fab.mil.br/extensions/Sipaer/home.html>. Acesso em: 09 set. 2024.

PAIVA, I. V. S. **Impactos da implementação de tecnologias de apoio ao controle e gestão da qualidade: uma análise no canteiro de obras da construção civil.** Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia das Construções) - Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, 2022. Disponível em:<http://www.repositorio.ufop.br/jspui/handle/123456789/15067>. Acesso em: 17 jun. 2024.

PARASURAMAN, A. ***Marketing Research*. *2. ed*.** *Addison Wesley Publishing Company*, 1991. Disponível em:<https://archive.org/details/marketing-research-2nd-ed/page/292/mode/2up>. Acesso em: 01 mar. 2025.

PARLAMENTO EUROPEU. **Regulamento (UE) 2018/1139 do Parlamento Europeu e do Conselho**, de 4 de julho de 2018, relativo a regras comuns no domínio da aviação civil. Jornal Oficial da União Europeia, L 212/1, 22 ago. 2018. Disponível em:<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/pt/TXT/?uri=CELEX%3A32018R1139>. Acesso em: 08 set. 2024.

PEDROSO, A. R.; SANTOS P. P. **A Gestão de Recursos Humanos na Força Aérea Brasileira: Fatores de Formação Discursiva que exercem Influência nos Processos de Formação Profissional Militar.** Revista Brasileira de Estudos Estratégicos. v.9 p. 137-148, 2017. Disponível em:<http://www.rest.uff.br/index.php/rest/article/view/137>. Acesso em: 26 abr. 2024.

PEREIRA, R., A. Introdução ao Gerenciamento de Risco na Aviação, Brasília, DF, 2020.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em:<https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 01 mar.2025.

QUACKENBUSH SL. ***Deterrence theory: where do we stand? Review of International Studies***. 2011. 37(2):741-762.doi:10.1017/S0260210510000896 Disponível em:<https://www.cambridge.org/core/journals/review-of-international-studies/article/abs/deterrence-theory-where-do-we-stand/F28ADB7212240DAAE876689EA782DA26>. Acesso em: 06 jun. 2024.

RAFAEL, E. **Contribuições da Aviação no Desenvolvimento Socioeconômico da Região Norte do Brasil**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, 2017. Disponível em:<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/administracao/aviacao-no-desenvolvimento-socioeconomico>. Acesso em: 12 jun. 2024.

REASON, J. **search of resilience. Flight Safety Australia**, set./out. 2001. Disponível em:<https://www.ukfsc.co.uk/files/SMS%20Material/CASA%20Material/25-28.pdf>. Acesso em: 20 set. 2024.

ROCKCONTENT BLOG. **Como Fazer uma Análise SWOT** Disponível em:<https://rockcontent.com/br/blog/como-fazer-uma-analise-swot/>. Acesso em: 27 set. 2024.

RODRIGUES, J. P. R.S. **O sistema de gerenciamento da segurança e seus impactos na prevenção de acidentes aeronáuticos**. Universidade de Cuiabá, Cuiabá, MT, 2021. Disponível em:<https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/46882/1/JO%C3%83O_PEDRO_RIBEIRO_SEVERIANO_RODRIGUES_ATIVIDADE4.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2025

SAAB. **Link-BR2: O sistema de enlace de dados táticos brasileiros**. Disponível em:<https://www.saab.com/pt-br/markets/brasil/historias/2023/link-br2-o-sistema-de-enlace-de-dados-taticos-brasileiro>. Acesso em: 06 jun. 2024.

SACONI A. **Quanto custa tirar avião acidentado do lugar? Valor pode ser milionário.** UOL. Disponível em:<https://economia.uol.com.br/todos-a-bordo/2022/11/06/remocao-aviao-acidente-acidentado-destrocos-seguro.htm>. Acesso em: 16 jun. 2024.

SANTOS, P. P.; VIEIRALVES, R.C. **O Protagonismo da Aviação Militar no Ideário do Político Estratégico do Governo Vargas de 1930 a 1945.** Revista Brasileira de Estudos Estratégicos. Editora LUZES comunicação, arte & cultura. nº 7, v. Jan–Jun., p. 57, Rio de Janeiro, RJ, 2015. Disponível em:<http://ole.uff.br/wp-content/uploads/sites/193/2017/05/REST-7-Edi%C3%A7%C3%A3o-Digital.pdf>. Acesso em: 28 maio. 2024.

SANTOS, P. R. **Sistema de Gerenciamento da Segurança: SGSV**. Livro didático. Palhoça.UnisulVirtual.2014. Disponível em:<https://repositorio-api.animaeducacao.com.br/server/api/core/bitstreams/7b9ae6a6-a89e-40d7-ad73-a55df6614f8b/content>. Acesso em: 14 jan. 2025.

SCHELLING, T. C. **Armas e Influência.** Imprensa da Universidade de Yale, 1966. Disponível em:<https://doi.org/10.2307/j.ctt5vm52s>. Acesso em: 12 jun. 2024.

SEVIGNY S.; STERNBERG D. ***Planning for the Combat Aviation Brigade in Large Scale Combat Operations****: A Guide for Division G-35 and G-5 Maneuver Officers*. 2022. *UNITED STATES ARMY* Disponível em:<https://api.army.mil/e2/c/downloads/2023/01/31/70b1072d/22-690-planning-for-the-cab-in-lsco-a-guide-for-div-g35-and-g5-maneuver-officers-public.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2024.

SHAUGHNESSY, J J.; ZECHMEISTER, E B.; ZECHMEISTER, J S. **Metodologia de pesquisa em psicologia** 9. ed. Tradução: Ronaldo C. C. Porto Alegre - RS: AMGH, 2012. Disponível em: < https://dokumen.pub/qdownload/metodologia-de-pesquisa-em-psicologia-9thnbsped.html> Acesso em: 02 maio 2025.

SIQUEIRA, M. B. **Poder Aeroespacial Brasileiro: dissuasão como sentimento de segurança, coerção como medida eficaz à Defesa Nacional**. Revista da UNIFA, v. 22, n. 25, p. 48-58, Rio de Janeiro, RJ, dez. 2009.

SMALLWOOD, T; FRASER, M. ***The airline-training pilot. Aldershot.*** *Avebury Aviation*, 1995. P. 340.

*SWEDISH ARMED FORCES****. System Safety Handbook – H SystSäk E 2022***. *Swedish Armed Forces Headquarters*, 2022. Disponível em: <https://www.fmv.se/globalassets/dokument/om-fmv/systemsakerhet/bilaga-1-h-systsak-eng.pdf> Acesso em: 10 abr. 2025.

TEIXEIRA, E. R. S. **O que é ética.** Revista Eletrônica Espaço Teológico, v. 8, n. 14, p. 308-314, jul./dez. 2014. Disponível em:<http://revistas.pucsp.br/index.php/reveleteo>. Acesso em: 01 mar. 2025.

THIOLLENT, M. **Metodologia de Pesquisa-ação**. Saraiva. São Paulo, SP, 2009.

Tribunal de Justiça do Distrito Federal e dos Territórios (TJDFT). **Família de vítima de acidente aéreo receberá indenização por dano moral**. Disponível em:<https://www.tjdft.jus.br/institucional/imprensa/noticias/2012/junho/familia-de-vitima-de-acidente-aereo-recebera-indenizacao-por-dano-moral>. Acesso em: 12 jun. 2024.

UNITED STATES AIR FORCE. ***Risk Management***. Disponível em:<https://www.safety.af.mil/Risk-Management/>. Acesso em: 17 jul. 2024.

UNITED KINGDOM. *Military Aviation Authority*. ***Manual of Air Safety (MAS)****.* ***Issue 9.*** ***Bristol*****: MAA, 2024**. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/manual-of-air-safety-mas>. Acesso em: 10 abr. 2025.

UNITED KINGDOM. Military Aviation Authority. ***Regulatory Article*** **1200 –** ***Air Safety Management. Issue 7***. ***Bristol*****:** MAA, 2024. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/the-military-aviation-authority-air-safety-management-performance-matrix-mapm>. Acesso em: 10 abr. 2025.

UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA. **Manual de trabalhos acadêmicos.** 7. ed. Rio de Janeiro: Editora da UNIFA, Rio de Janeiro, RJ, 2024. Disponível

em:<https://www2.fab.mil.br/unifa/ppgca/index.php/documentos-e-formularios>. Acesso em: 01 mar. 2025.

VALDUGA F. **Quanto custa treinar um piloto da USAF? Muito! Cavok.** Disponível em:<https://www.cavok.com.br/quanto-custa-treinar-um-piloto-da-usaf-muito>. Acesso em: 16 jun. 2024.

ANEXO A – CHECKLIST METODOLÓGICO

O que foi coletado:

Normativas e regulamentações nacionais e internacionais sobre segurança de voo na aviação militar e civil.

Dados de ocorrências aeronáuticas no âmbito do COMPREP, extraídos de NOPREP reservadas.

Livros, artigos acadêmicos e notícias, com informações técnicas e boas práticas de gestão de risco aplicáveis ao contexto da FAB, incluindo ferramentas de gestão adaptáveis ao SGSV, como a metodologia 5S, Fluxograma de Processos e Análise SWOT.

Opiniões dos Elementos Credenciados SIPAR sobre segurança de voo e SGSV.

Como foi coletado:

Pesquisa documental em normas e manuais da FAB (MCA3-3, MCA3-6, NSCA3-15, MCA3-8, ICA3-8, ROCA20-13, DCA63-5, DCA 11-146, DCA 11-45 e NOPREP). Legislações e manuais internacionais da ICAO, FAA, USAF, EASA, CASA e DASA.

As NOPREP reservadas foram solicitadas via cadeia de comando da Força Aérea e disponibilizadas por meio de rede segura de comunicações.

O levantamento bibliográfico foi possível por meio de publicações científicas e artigos sobre aviação, poder aeroespacial, segurança de voo, gerenciamento de riscos, organizações de alta confiabilidade, SGSV, metodologia 5s, fluxo de processo, SWOT e metodologia científica.

Consulta a bancos de dados gerais online e especializados, como Painel SIPAER MILITAR.

As opiniões dos Elementos SIPAER foram coletadas por meio do preenchimento do formulário

Onde foi coletado:

Regulamentações e normativas em sites oficiais da FAB (SISLAER), CENIPA, ICAO, FAA, USAF, EASA, CASA e DASA.

Relatórios de ocorrências aeronáuticas no Painel SIPAER Militar e nas NOPREP reservadas.

Fontes acadêmicas em livros, artigos e dissertações conforme referências.

O Formulário estruturado foi disponibilizado no *Google Forms.*

Meios utilizados:

Sistemas de consulta da FAB e do CENIPA, como o SISLAER e o Painel SIPAER Militar.

Bases de dados acadêmicas (Google Scholar, SciELO, livros físicos e online, revistas e páginas de universidades (PUCRS, UFF, USP, UNISUL, UFV, UFRJ, UFOP, UNIFA, IPP, Princeton, Cambridge e Yale).

Outras bases de dados como portais de notícias (INFOMONEY, UOL, Cavok, Aeroin, Acnur, RBACCIA, Fatos Militares, Nomus e Núcleo do Conhecimento.

Ferramenta de coleta de dados *Google Forms* para coleta de opiniões dos Elementos Credenciados SIPAER.

Como assegurar a confiabilidade do que foi coletado:

Verificação da procedência das legislações e manuais com uso exclusivo de documentos oficiais da FAB, ICAO, CENIPA, FAA, USAF, EASA, CASA e DASA.

Cruzamento de informações e comparação de dados coletados de diferentes autores para garantir consistência.

Uso de referências acadêmicas amplamente reconhecidas no campo da segurança como Reason, além de outras referências sobre o SGSV, tais como Ferronato, Júnior, Pereira, Blanes, Rodrigues e Bessi.

Consulta a dados históricos e estatísticos para validar tendências e padrões nas ocorrências aeronáuticas do COMPREP, retirados do Painel SIPAER Militar.

A elaboração do questionário seguiu rigor metodológico e preceitos éticos, com participação voluntária e anônima. Revisão da análise do questionário realizada por especialistas .

ANEXO B – QUESTIONÁRIO

Este Questionário faz parte da pesquisa, destinada à obtenção do Grau de Mestre em Ciências Aeroespaciais, do Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais (PPGCA), da Universidade da Força Aérea (UNIFA) e tem como objetivo avaliar/identificar como você percebe o seu trabalho como Elemento Credenciado SIPAER, o apoio que a sua OM oferece e os desafios para a implementação de uma nova ferramenta.

O Sistema de Gerenciamento da Segurança de Voo (SGSV) é um modelo estruturado voltado para a identificação de riscos, mitigação de ameaças e aprimoramento contínuo da segurança de voo, fundamentando-se na cultura organizacional, no gerenciamento de riscos e na garantia da segurança.

Sua participação é essencial para identificar barreiras, oportunidades de melhoria e possíveis soluções para a adoção do SGSV.

Não há respostas certas ou erradas, apenas a sua opinião.

As informações coletadas serão tratadas de forma confidencial e utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos garantido o anonimato.

1. Qual seu Posto / Graduação?

( ) Oficial Superior

( ) Ten / Cap

( ) 1º Sgt / SO

( ) 3º ou 2º Sgt

2. Qual é o seu tempo de atuação como Elemento Credenciado SIPAER?

( ) Entre 1 e 3 anos

( ) Entre 3 e 5 anos

( ) Entre 5 e 10 anos

( ) Mais de 10 anos

3. Qual sua experiência na segurança de voo quanto ao número de investigações, aulas ou campanhas de prevenção que atuou?

( ) Ainda não atuou, apenas realizou curso de capacitação

( ) Até 5 atividades

( ) de 5 até 10 atividades

( ) Acima de 10 atividades

4. Qual é o seu nível de familiaridade com o SGSV e suas diretrizes?

( ) Nunca ouvi falar sobre o SGSV

( ) Sei do que se trata, mas não conheço os detalhes

( ) Tenho conhecimento básico e já li documentos sobre o SGSV

( ) Tenho conhecimento intermediário e participei de treinamentos

( ) Tenho conhecimento avançado e já atuei em discussões ou implementação

5. Como você classificaria a cultura de segurança de voo na unidade onde atua/atuou?

( ) Muito desenvolvida

( ) Bem desenvolvida

( ) Parcialmente desenvolvida

( ) Pouco desenvolvida

( ) Inexistente

6. Na sua visão, os militares operacionais (tripulantes, mantenedores e equipes de apoio ao solo) demonstram comprometimento com as diretrizes de segurança?

( ) Sempre

( ) Frequentemente

( ) Ocasionalmente

( ) Raramente

( ) Nunca

7. Na sua visão, a implementação do SGSV poderá trazer melhorias na gestão da segurança?

( ) Concordo totalmente

( ) Concordo

( ) Não tenho opinião

( ) Discordo

( ) Discordo totalmente

8 Na sua percepção, quais são os principais fatores que podem gerar resistência à implementação do SGSV? Pode marcar quantas alternativas desejar.

( ) Falta de conhecimento sobre o SGSV

( ) Tempo de implementação

( ) Falta de treinamento inicial

( ) Dificuldade em adaptar os processos existentes
( ) Resistência cultural ou institucional à mudança
( ) Sobrecarga de trabalho para implementação

9. Na sua opinião, quais serão os principais desafios enfrentados na implementação do SGSV? Pode marcar quantas alternativas desejar.
( ) Falta de suporte da alta gestão
( ) Insuficiência de recursos humanos e materiais
( ) Dificuldade na adaptação das diretrizes do SGSV às operações locais
( ) Problemas na comunicação entre os níveis hierárquicos
( ) Falta de treinamento contínuo

10. Em sua opinião, qual a melhor abordagem para capacitação sobre o SGSV?
( ) Cursos presenciais
( ) Cursos online
( ) Materiais de estudo autodirigido
( ) Seminários e workshops
( ) *On-the-job training* (Treinamento no trabalho)

11. Você acredita que uma regulamentação formal (NOPREP) pode facilitar a implementação do SGSV?
( ) Sim (justifique na próxima pergunta)
( ) Não (justifique na próxima pergunta)
( ) Não sei avaliar (justifique na próxima pergunta que informações faltam)

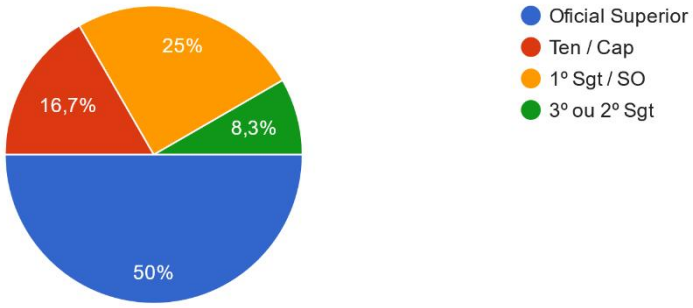
12. Justifique a questão anterior.
_____

13. Que medidas podem ser adotadas para facilitar a implementação do SGSV na sua unidade e no COMPREP como um todo?
_____

ANEXO C – GRÁFICOS DO TESTE PILOTO

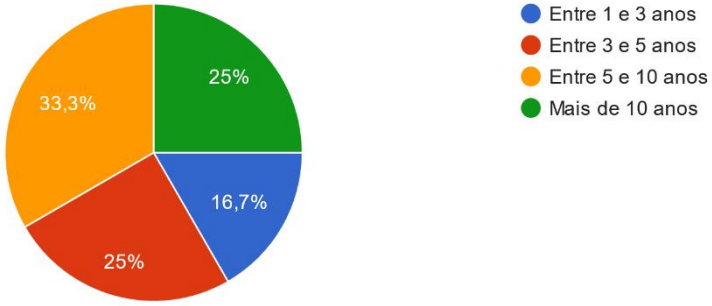
Qual seu Posto / Graduação?

12 respostas



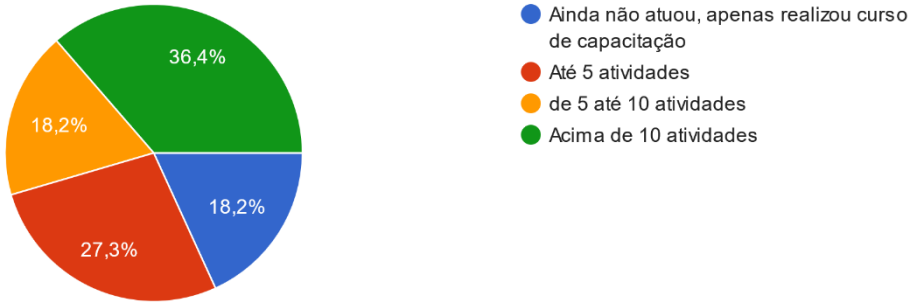
Qual é o seu tempo de atuação como Elemento Credenciado SIPAER?

12 respostas



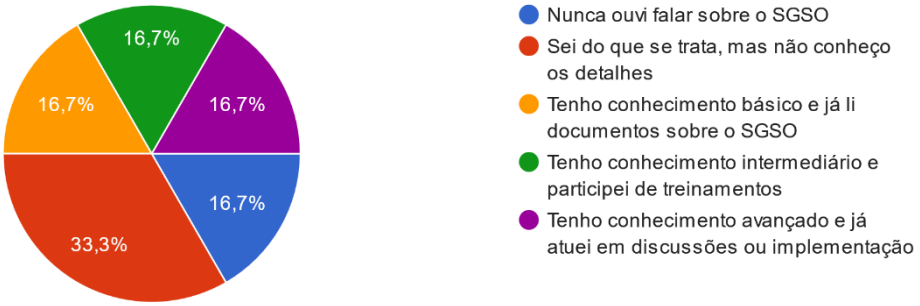
Qual sua experiência na segurança de voo quanto ao número de investigações, aulas ou campanhas de prevenção que atuou?

11 respostas



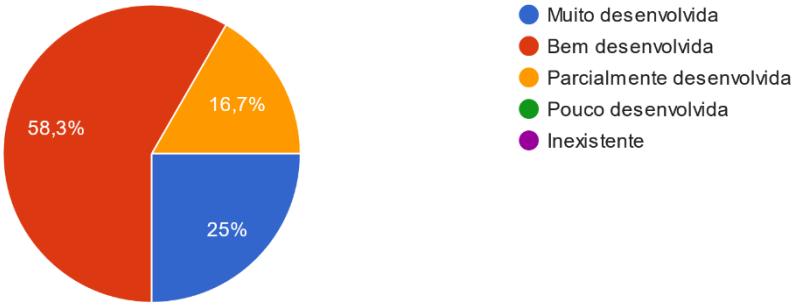
Qual é o seu nível de familiaridade com o SGSO e suas diretrizes?

12 respostas



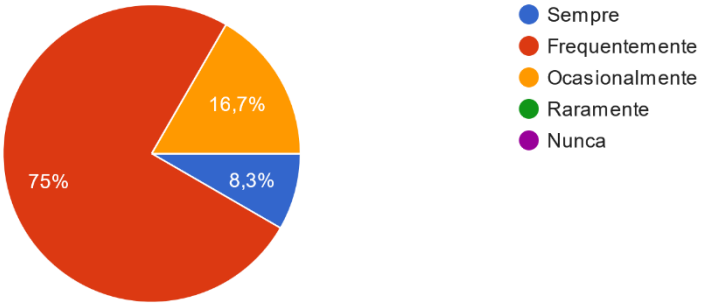
Como você classificaria a cultura de segurança de voo na unidade onde atua/atuou?

12 respostas



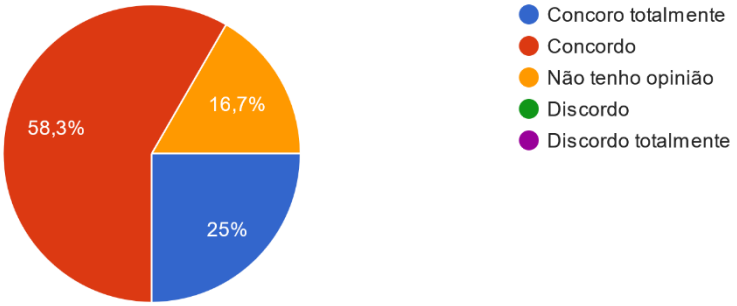
Na sua visão, os militares operacionais (tripulantes, mantenedores e equipes de apoio ao solo) demonstram comprometimento com as diretrizes de segurança?

12 respostas



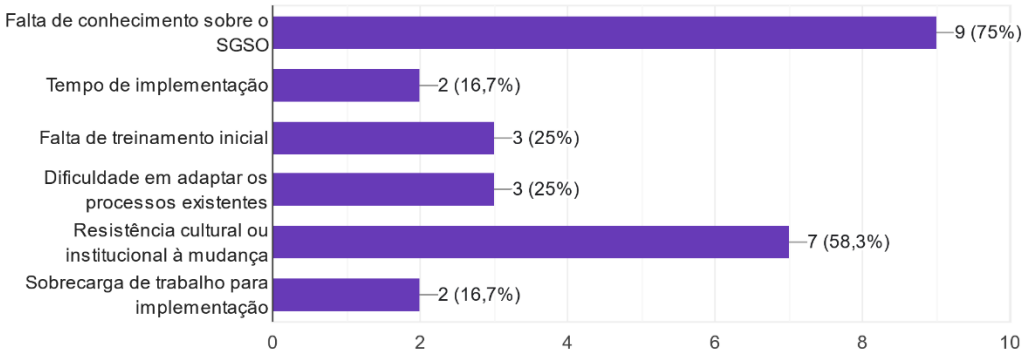
Na sua visão, a implementação do SGSO poderá trazer melhorias na gestão da segurança operacional?

12 respostas



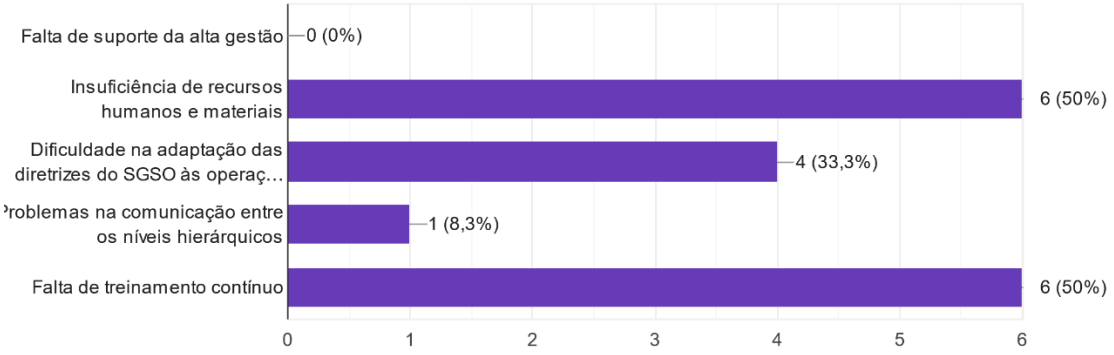
Na sua percepção, quais são os principais fatores que podem gerar resistência à implementação do SGSO? Pode marcar quantas alternativas desejar.

12 respostas



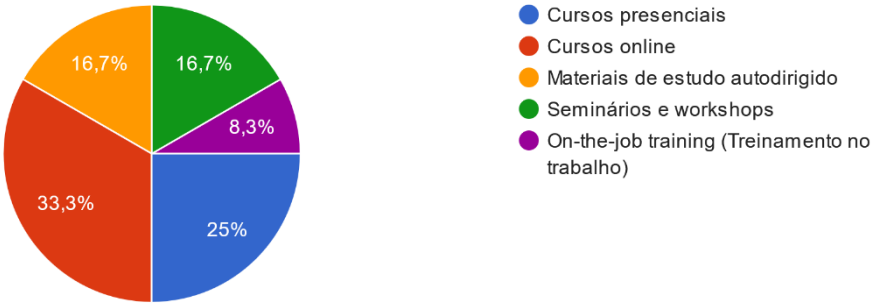
Na sua opinião, quais serão os principais desafios enfrentados na implementação do SGSO? Pode marcar quantas alternativas desejar.

12 respostas



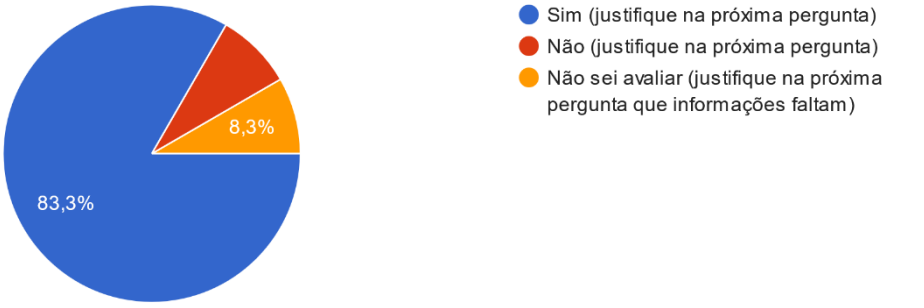
Em sua opinião, qual a melhor abordagem para capacitação sobre o SGSO?

12 respostas



Você acredita que uma regulamentação formal (NOPREP) pode facilitar a implementação do SGSO?

12 respostas



ANEXO D – OPINIÕES DOS ESPECIALISTAS

A sequência dos especialistas na tabela foi definida aleatoriamente, sem seguir ordem alfabética nem antiguidade militar, visando preservar a privacidade de opinião de cada revisor.

ITEM/ REVISOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
QUESTÃO 1	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
QUESTÃO 2	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Esclarecer que a experiência vem das investigações e instruções	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
QUESTÃO 3	Colocar experiências nas investigação	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
QUESTÃO 4	Citar SGSO e SGSV no enunciado	Citar SGSO e SGSV no enunciado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
QUESTÃO 5	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
QUESTÃO 6	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
QUESTÃO 7	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Explicar a elaboração das questões	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
QUESTÃO 8	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
QUESTÃO 9	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Melhorar a clareza da análise	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
QUESTÃO 10	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
QUESTÃO 11	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Aprimorar a argumentação	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
CORRELAÇÃO A	Adequado	Adequado	Adequado	Reforçar capacitação dos menos experientes	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
CORRELAÇÃO B	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Aprimorar duas argumentações	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
CORRELAÇÃO C	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
CORRELAÇÃO D	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
CORRELAÇÃO E	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
CORRELAÇÃO F	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
CORRELAÇÃO G	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
CORRELAÇÃO H	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Ajuste de digitação: 1º Sgt e SO	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
CORRELAÇÃO I	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
CORRELAÇÃO J	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
CORRELAÇÃO K	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
CORRELAÇÃO L	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
CORRELAÇÃO M	Adequado	Adequado	Intensificar campanhas para aprimorar a cultura de segurança	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
CORRELAÇÃO N	Adequado	Adequado	Estimular demonstrações de comprometimento	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
QUESTÃO 12	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
QUESTÃO 13	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado
CONCLUSÕES	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Citar a gestão da mudança	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado	Adequado

ANEXO E – ESPECIALISTAS

A relação abaixo está por antiguidade militar e não segue a sequência da tabela do anexo D, visando preservar a privacidade de opinião de cada especialista.

Coronel Arthur de Souza Rangel

O Cel Arthur de Souza Rangel atua no SIPAER desde 1996. Foi OSV no Segundo Esquadrão de Transporte Aéreo (2º ETA) e no 2º/2º GT (Grupo de Transporte), período no qual participou da investigação de quatro acidentes aeronáuticos militares. Em 2012 e 2013, chefiou o Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA) VII, conduzindo investigações de 37 acidentes na aviação civil.

No contexto institucional, exerceu funções de liderança como Comandante do Destacamento de Suprimento e Manutenção DSM-MN e do GLOG-MN, além de ter atuado como adido de Defesa e Aeronáutico na Bolívia (2019/2020) e Chefe da Seção de Adidos Aeronáuticos no EMAER (2021).

Em 2023 e 2024, atuou como gerente de *Safety* em empresa aérea RBAC 121, além de compor, em 2024, o efetivo do CENIPA, e atualmente integra a Assessoria de Segurança de Voo (ASEGVOO) do COMPREP, colaborando na prevenção e investigação de ocorrências aeronáuticas. Possui capacitações específicas nas áreas de investigação e prevenção, com destaque para os cursos de *Rotorcraft Accident Investigation* (NTSB/EUA), SGSO (ANAC/CENIPA), *E-Jets Aircraft Systems Familiarization* (EMBRAER/CENIPA) e Transporte Aéreo de Artigos Perigosos – Categoria 6 (ANAC).

Tenente-Coronel André Navarro de Lima Guimarães

O TC André Navarro de Lima Guimarães é elemento credenciado no SIPAER desde 2016. Em 2018, atuou na Assessoria de Segurança de Voo do Gabinete do Comandante da Aeronáutica (GABAER). Nos anos de 2019 e 2020, desempenhou no exterior a função de Assessor Aerotático, colaborando diretamente na estruturação da segurança de voo da Força Aérea Paraguaia. Em 2021 e 2022, foi chefe da ASEGVOO do COMPREP. Nos anos de 2023 e 2024, comandou o 1º/14º GAV (Grupo de Aviação), acumulando sólida experiência na liderança operacional e na consolidação da cultura de segurança de voo em unidade aérea de caça.

Major Diego Bandeira da Costa

O MJ Diego Bandeira da Costa atua no SIPAER desde 2016. Acumulando sólida experiência em investigação, participou de 50 ocorrências aeronáuticas, inclusive no exterior, envolvendo aeronaves de fabricação, registro, operador ou projeto nacional, tendo atuado como Representante Acreditado do Estado brasileiro. Desde 2022, representa o CENIPA no Painel de Investigação de Acidentes Aeronáuticos da Organização da Aviação Civil Internacional (ICAO). Possui capacitações específicas nas áreas de investigação e prevenção, com destaque para os cursos: *Flight Safety Course* das Forças Armadas do Canadá, ICAO USOAP CMA Phase 1 e Phase 2 – AIG (*Universal Safety Oversight Audit Programme – Continuous Monitoring Approach*) e *Safety Management* (SMS, pela ICAO). Em anos anteriores, atuou como Ajudante de Ordens do Comandante da AFA (2012) e do Comandante do VI COMAR (2014–2015), assessorando diretamente oficiais-generais em funções institucionais de alta representatividade.

Major Émerson Chaves Cezar

O Mj Emerson Chaves Cezar atua no SIPAER desde 2015. No 2º/6º GAV, desempenhou diversas funções relevantes na doutrina e instrução durante 5 anos, com destaque para sua atuação como comandante de Esquadrilha e OSV do Esquadrão. Em 2024, integrou a ASEGVOO do COMPREP. Atualmente, exerce a função de Oficial de Operações do 2º/6º GAV, contribuindo diretamente para a consolidação da cultura de segurança na unidade que é responsável pelo controle e alarme em voo, vigilância e reconhecimento do espaço aéreo.

Major Wescley Alves das Neves

O Mj Wescley Alves das Neves atua no SIPAER desde 2017. Integrou o SERIPA VI nos anos de 2018, 2022 e 2023, e serviu no CENIPA em 2016, 2017, de 2019 a 2021, e novamente a partir de 2024. Ao longo de sua trajetória, participou de 25 investigações na aviação civil, consolidando sólida experiência na prevenção e apuração de ocorrências aeronáuticas. Possui capacitações específicas nas áreas de investigação e prevenção, com destaque para os cursos: Auditor da Qualidade (IFI) e *Safety Management* (SMS, pela ICAO).

Major Olívio Martini Marangon

O Mj Olívio Martini Marangon atua no SIPAER desde 2012. Foi OSV do 7º ETA entre 2012 e 2013 e novamente em 2020. Em 2021 e 2022, exerceu a função de OSV da Base Aérea de Manaus (BAMN), atuando diretamente na prevenção de ocorrências no ambiente operacional amazônico. Entre dezembro de 2022 e janeiro de 2025, comandou o Destacamento de Controle do espaço Aéreo de Foz do Iguaçu (DTCEA-FI), mantendo seu compromisso com a segurança de voo em unidade de apoio ao controle do espaço aéreo.

Major Bruno de Araujo Antunes

O Mj Bruno de Araujo Antunes atua no SIPAER desde 2016. Entre 2016 e 2022, integrou o SERIPA VII, onde conduziu a investigação de 30 ocorrências aeronáuticas. Em 2023 e 2024, exerceu as funções de Chefe da Assessoria de Suporte Operacional e Chefe da Seção de Avaliação e Doutrina da Base Aérea de Belém. Atualmente, é Comandante do DTCEA-BE. Possui capacitações específicas nas áreas de investigação e prevenção, com destaque para o curso de investigação voltado ao Controle do Espaço Aéreo, ampliando sua qualificação técnica na área de prevenção.

Major Thiago Correia de Barros

O Mj Thiago Correia de Barros atua SIPAER desde 2014. Foi Chefe da Seção de Segurança de Voo no 2º ETA e no 1º/5º GAV. Entre 2020 e 2022, exerceu a função de OSV na Base Aérea de Belém (BABE). Atualmente, comanda o Destacamento de Controle do espaço Aéreo de Manaus (DTCEA-MN), onde continua contribuindo para o fortalecimento da cultura de segurança.

Major Rodrigo Vilar Falleiro

O Mj Rodrigo Vilar Falleiro iniciou no SIPAER em 2015. Desde 2019 exerce a função de Chefe da Seção de Investigação do SERIPA III, onde atuou como Investigador Encarregado em mais de 60 ocorrências aeronáuticas, consolidando ampla experiência na prevenção e apuração de acidentes e incidentes na aviação civil.

Major Marcel Fonseca França Oliveira

O Mj Marcel Fonseca França Oliveira atua no SIPAER desde 2014. Foi OSV do 2º/8º GAV entre 2014 e 2018, e em 2019 exerceu a mesma função na Base Aérea de Porto Velho (BAPV). Em 2022, atuou como Oficial de Doutrina do 2º/8º GAV, contribuindo para o aprimoramento dos procedimentos operacionais e da cultura de segurança de voo em unidade de asas rotativas.

Capitã Lay-Ann Vieira Quo Lie

A Cap Lay-Ann Vieira Quo Lie atua no SIPAER desde 2023. Em sua trajetória profissional, exerceu funções de assessoria direta ao comando na Seção de Comando do 2º ETA em 2013 e, posteriormente, integrou a Célula de Programação de Instrução e Atividades Operacionais da mesma unidade em 2019, contribuindo para o planejamento e execução de missões aéreas. Desde 2023, comanda o GLOG-ST, função na qual segue comprometida com a promoção da segurança operacional no contexto logístico.

Capitão Thiago Garcia de Almeida

O Cap Thiago Garcia de Almeida atua no SIPAER desde 2015. Foi OSV no 5º ETA entre 2015 e 2017 e, posteriormente, na Base Aérea de Canoas (BACO), de 2017 a 2019. De 2020 a 2022, integrou o SERIPA V, transferindo-se em 2023 para o SERIPA VI. Atuou no CENIPA em 2024 e, desde 2025, compõe a ASEGVOO do COMPREP. Ao longo de sua trajetória realizou de 38 investigações de acidentes, consolidando ampla experiência em prevenção e apuração de ocorrências aeronáuticas. Possui capacitações específicas nas áreas de investigação e prevenção, com destaque para os cursos: Auditor da Qualidade (IFI), Investigação Fator Material (CI-FM), *Safety Management* (SMS, pela ICAO), *Safety Risk Management Fundamentals* (SRMF, pela ICAO) e graduação em Engenharia Mecânica.

Capitão Gabriel Mattos Pavani

O 1º Ten Gabriel Mattos Pavani atua no SIPAER desde 2018. Em 2021, exerceu a função de OSV do 1º/2º GT. No ano seguinte, atuou como OSV do 3º ETA, contribuindo para o desenvolvimento da cultura de prevenção no ambiente de transporte aéreo logístico.

1º Tenente Luiz Felipe Pinheiro de Oliveira Ribeiro

O 1º Ten Luiz Felipe Pinheiro de Oliveira Ribeiro atua no SIPAER desde 2020. Iniciou sua trajetória como OSV da ALA 8 no mesmo ano e, em 2021 e 2022, assumiu a segurança de voo do 7º/8º GAV, atuando diretamente em atividades de prevenção e investigação de ocorrências. Em 2025, chefiou da ASEGVOO da BAMN, contribuindo para o fortalecimento da cultura de segurança de voo no cenário amazônico.

1º Tenente Claudio Alves de Oliveira Junior

O 1º Ten Claudio Alves de Oliveira Junior integra o SIPAER desde 2022. Em 2025, assumiu a chefia da ASEGVOO do 3º/8º GAV, onde conduz semanalmente atividades preventivas voltadas ao fortalecimento da cultura de segurança de voo na unidade.

1º Sargento Roniê da Silva Costa

O 1º Sgt Roniê da Silva Costa atua no Elo SIPAER desde 2019, quando prestou serviço no SERIPA VI, participando de três ações iniciais de investigação. De 2006 a 2017, trabalhou como mantenedor de aeronaves no 6º ETA, e de 2017 a 2023, exerceu a função de inspetor de manutenção no GLOG BR. Desde 2023, integra a ASEGVOO do COMPREP como auxiliar, contribuindo diretamente para o fortalecimento da cultura de segurança.

1º Sargento José Carlos Rosa Filho

O 1º Sgt José Carlos Rosa Filho atua no Elo SIPAER desde 2012. Entre 2012 e 2017 integrou a SIPAA da III FAE (3ª Força Aérea), exercendo atividades relacionadas à prevenção e acompanhamento de ocorrências. A partir de 2017, passou a compor a ASEGVOO do COMPREP, onde permaneceu até 2024. Nesse período, participou diretamente da realização de 06 Vistorias de Segurança de Voo (VSV) em diferentes Bases Aéreas, acumulando vasta experiência em atividades de prevenção.

2º Sargento Leandro Leal Gomes

O 2º Sgt Leandro Leal Gomes atua na área de Segurança de Voo desde 2013. Iniciou suas atividades como auxiliar da Seção de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAA) da BAMN permanecendo até 2017. Entre 2017 e 2020, exerceu a função de encarregado da SIPAA na ALA 8. De 2021 até 2024, atuou como auxiliar da SIPAA do GLOG CG. Atualmente, está lotado no Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo IV (CINDACTA IV), onde trabalha na Seção de Normas de Telecomunicações Aeronáuticas.

2º Sargento Allan Gama de Souza

O 2º Sgt Allan Gama de Souza atua na área de Segurança de Voo desde 2014. Entre 2014 e 2016, integrou a SIPAA do VII Comando Aéreo Regional (COMAR). De 2017 a 2021, serviu na SIPAA da ALA 8, atuando em tarefas voltadas à prevenção e investigação de ocorrências. A partir de 2022, passou a exercer a função de auxiliar da ASEGVOO na BAMN, onde permanece em atividade, contribuindo diretamente para o fortalecimento da cultura de segurança de voo no ambiente operacional.