



ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA
COORDENADORIA ACADÊMICA
CURSO AVANÇADO DE COMANDO E ESTADO-MAIOR

BRUNO ISRAEL DA SILVA, Ten Cel Av

Reduzindo a subjetividade na Segurança Voo: Uma análise das recomendações emitidas
pelo CENIPA sob o enfoque da literatura acadêmica

Rio de Janeiro

2023

ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA
COORDENADORIA ACADÊMICA
CURSO AVANÇADO DE COMANDO E ESTADO-MAIOR

BRUNO ISRAEL DA SILVA, Ten Cel Av

Reduzindo a subjetividade na Segurança Voo: Uma análise das recomendações emitidas
pelo CENIPA sob o enfoque da literatura acadêmica

Trabalho de conclusão de curso apresentado,
como requisito parcial para aprovação, no
Curso Avançado de Comando e Estado-Maior.
Linha de Pesquisa: Poder Aeroespacial.
Orientador: Cássio de Souza Neto Gonçalves

Rio de Janeiro

2023

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, expresso minha profunda gratidão a Deus, que me proporcionou a chance de finalizar este estudo. Agradeço ao meu orientador, cuja atenção e orientação foram fundamentais para a realização desta pesquisa. Agradeço aos pesquisadores que me auxiliaram com suas valiosas contribuições e insights, tornando este trabalho mais rico e completo. Aos meus colegas, cuja colaboração e compreensão foram essenciais durante o processo, minha sincera gratidão. E, finalmente, agradeço à minha amada esposa Maria Clara e aos nossos filhos, Manuela e Matheus, que demonstraram paciência, amor e apoio durante meus prolongados períodos de ausência. Este trabalho é um testemunho do amor e do apoio que vocês me deram.

"Por baixo de cada história simples e óbvia sobre 'erro humano', há uma história mais profunda e complexa sobre a organização." (DEKKER, 2012).

RESUMO

Este estudo analisou as Recomendações de Segurança (RS) emitidas em 2021 pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), a principal agência de segurança de voo do Brasil. A aviação, um sistema de transporte essencial, requer recomendações que identifiquem perigos e promovam práticas seguras. As RS surgem de investigações de acidentes/incidentes aeronáuticos e visam prevenir a repetição de tais eventos. O estudo detalhou as RS de 2021, incluindo a quantidade de recomendações por ocorrência, os destinatários e o status de implementação. Para avaliar as RS, foram aplicadas a estrutura SMART e a abordagem da Cultura Justa. A estrutura SMART visa garantir que as recomendações sejam específicas, mensuráveis, atingíveis, relevantes e temporizadas. A Cultura Justa promove um ambiente de aprendizado e crescimento. Seguindo Karanikas (2019), exploraram-se os critérios Específicos, Mensuráveis, Atribuídos, Realistas, Data de conclusão, Data de revisão, Objetivos, Ações e Cultura Justa, para tornar as RS claras e eficazes. A análise sistemática das RS revelou um alinhamento com os critérios avaliados: as recomendações do CENIPA foram consideradas específicas, atribuídas, direcionadas e focadas na não-culpabilização. No entanto, o estudo identificou que o reforço da mensurabilidade e a inclusão de datas para revisão são áreas potenciais para incremento da qualidade das RS. O objetivo final do estudo era melhorar a segurança de voo, examinando a adequação das RS emitidas pelo CENIPA à literatura acadêmica, fornecendo insights para elaborar RS mais eficazes.

Palavras-chave: CENIPA; segurança; recomendação; critérios.

ABSTRACT

This study analyzed the Safety Recommendations (SR) issued in 2021 by the Center for Investigation and Prevention of Aeronautical Accidents (CENIPA), the main flight safety agency in Brazil. Aviation, an essential transport system, requires recommendations that identify hazards and promote safe practices. SRs emerge from investigations of aeronautical accidents/incidents and aim to prevent the repetition of such events. The study detailed the 2021 SRs, including the number of recommendations per occurrence, the recipients, and the implementation status. To evaluate the SRs, the SMART framework and the Just Culture approach were applied. The SMART framework aims to ensure that recommendations are Specific, Measurable, Achievable, Relevant, and Time-bound. The Just Culture promotes a learning and growth environment. Following Karanikas (2019), the Specific, Measurable, Assigned, Realistic, Completion Date, Review Date, Objectives, Actions, and Just Culture criteria were explored to make the SRs clear and effective. The systematic analysis of the SRs revealed an alignment with the evaluated criteria: CENIPA's recommendations were considered specific, assigned, targeted, and focused on non-blaming. However, the study identified that reinforcing measurability and including review dates are potential areas for improving the quality of SRs. The final aim of the study was to improve flight safety by examining the suitability of the SRs issued by CENIPA to academic literature, providing insights for drafting more effective SRs.

Keywords: CENIPA; safety; recommendation; criteria.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1- Status das RS emitidas em 2021	22
Gráfico 2 - Gráfico representativo do destinatário final das RS.....	23
Gráfico 3 - Gráfico representativo da área foco das RS.....	23
Gráfico 4 - Gráfico do atendimento médio aos critérios analisados.....	25
Quadro 1 - Panorama Ocorrências x RS emitidas	21
Quadro 2 - Extrato representativo da planilha elaborada pelos especialistas para a análise. ...	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CACEM	Curso Avançado de Comando e Estado-Maior
CCTV	Closed-circuit Television
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
DCA	Diretriz do Comando da Aeronáutica
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DTCEA-EG	Destacamento de Controle do Espaço Aéreo – Eduardo Gomes
ECEMAR	Escola de Comando e Estado Maior da Aeronáutica
ESReDA	<i>European Safety, Reliability & Data Association</i>
FAA	<i>Federal Aviation Administration</i>
FAB	Força Aérea Brasileira
MCA	Manual do Comando da Aeronáutica
NSCA	Norma de Sistema do Comando da Aeronáutica
NTSB	<i>National Transportation Safety Board</i>
OACI	Organização da Aviação Civil Internacional
OODA	<i>Observe, Orient, Decide, Act</i>
SMART	<i>Specific, Measurable, Assigned, Realistic, Time-Bound</i>
RASO	Relatório Anual de Segurança Operacional
RS	Recomendação de Segurança
TWR-EG	Torre Eduardo Gomes
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
1.1	JUSTIFICATIVA	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1	Metodologia SMART no contexto da Cultura Justa	11
2.2	Ciclo OODA	13
3	METODOLOGIA.....	14
3.1	Coleta de dados: RS emitidas pelo CENIPA em 2021.....	14
3.2	Descrição de Ferramentas e Técnicas para Análise de Dados.....	15
4	APRESENTAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS.....	17
4.1	Análise Individualizada das Recomendações Seleccionadas	17
4.1.1	Recomendação 1	17
4.1.2	Recomendação 2	19
4.1.3	Recomendação 3	19
4.2	Análise geral das Recomendações de Segurança	21
4.2.1	Panorama das Recomendações Emitidas pelo CENIPA	21
4.2.2	Análise baseada em Critérios de Projeto	24
4.3	Resultados.....	26
4.4	Discussão dos Resultados	27
5	CONCLUSÃO.....	28
	REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

A Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), órgão responsável pela regulamentação e fiscalização da aviação civil no Brasil, divulga por meio do Relatório Anual de Segurança Operacional (RASO), estatísticas consolidadas dos últimos cinco anos relativas ao panorama da segurança na aviação civil brasileira. Segundo o relatório de 2021, ocorreram, em média, 120 acidentes aeronáuticos por ano no Brasil, um indicativo importante para entender a situação atual da segurança da aviação no país, uma temática relevante no contexto de preservação do Poder Aeroespacial Brasileiro.

Como organização do Comando da Aeronáutica, o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) é responsável por investigar acidentes e incidentes de aviação no Brasil. Além da investigação, o Centro emite Recomendações de Segurança (RS) como forma de prevenir ocorrências futuras. Essas recomendações são instrumentos importantes para identificar potenciais perigos, promover melhores práticas e orientar a agenda regulatória. Essas recomendações são fundamentais para melhorar os sistemas de segurança e reduzir os incidentes relacionados à aviação.

A Organização da Aviação Civil Internacional (OACI) uma agência da Organização das Nações Unidas, por meio de seu Anexo 13, estabelece os critérios básicos para a condução e elaboração de relatórios de investigação. Enfatizando, por exemplo, que as Recomendações de Segurança não devem atribuir culpa ou responsabilidade pelo acidente. No entanto, esse documento não fornece diretrizes específicas ou estabelece padrões de qualidade para embasar a elaboração das RS.

Conforme destacado no Manual de Investigação do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (MCA 3-6/2017), as Recomendações de Segurança oferecem sugestões claras, diretas e precisas sobre medidas a serem tomadas para eliminar ou reduzir os riscos decorrentes de uma situação insegura (BRASIL, 2017). Essas recomendações são proeminentes para o encerramento de uma investigação e, juntamente com o estudo de acidentes semelhantes, contribuem para a prevenção.

Nesse contexto, nota-se que o CENIPA desempenha um papel crucial como principal agência de segurança da aviação no Brasil. No entanto, apesar do reconhecimento da importância da elaboração de recomendações eficazes, há uma falta de diretrizes detalhadas sobre as especificidades dessa ferramenta, conforme apontado por Karanikas (2019).

Com raízes no mundo corporativo Doran (1981), desenvolveu uma estrutura para a definição de objetivos conhecida como SMART. Essa abordagem, amplamente utilizada em

diversos campos, incluindo negócios, educação e saúde, visa estabelecer metas específicas, mensuráveis, alcançáveis, relevantes e com prazo definido. Karanikas (2019) buscando suporte nas conclusões de Johnson (2003) e Zonneveld (2016) adaptou essa metodologia para a elaboração de recomendações de segurança na aviação, que, de acordo com o pesquisador, devem ser específicas, mensuráveis, atribuir responsabilidade, ser praticáveis, ter prazos para implementação e revisão.

A especificidade garante que as recomendações sejam claras e inequívocas. A mensurabilidade possibilita o monitoramento contínuo do progresso das ações. A atribuição de responsabilidades a entidades ou indivíduos específicos promove a prestação de contas. A praticabilidade permite que as recomendações sejam alcançáveis dentro das limitações de recursos e capacidades tecnológicas. A inclusão de uma data final estabelece um prazo para trabalhar, bem como estimula a priorização de recursos e esforços. Por fim, estabelecer uma data de revisão favorece o monitoramento contínuo quanto aos efeitos das recomendações.

Cada recomendação deve ter objetivos e ações bem definidos. Os objetivos indicam o resultado a ser alcançado, enquanto as ações descrevem os passos necessários para atingir esse objetivo. Dekker (2016), ao tratar sobre Cultura Justa, enfatiza que o objetivo de emitir recomendações de segurança não é atribuir culpa, mas aprender com os erros e prevenir ocorrências futuras. Uma abordagem punitiva pode dificultar a comunicação aberta e a discussão de questões de segurança, prejudicando o processo de aprendizagem.

Dessa forma, considerando-se a ausência de diretrizes pormenorizadas para a elaboração das RS, formulou-se o seguinte problema de pesquisa: Em que medida as Recomendações de Segurança emitidas pelo CENIPA em 2021 atendem aos critérios específicos, mensuráveis, atribuídos, praticáveis, objetivos, ações, data de conclusão, data de revisão e cultura justa?

Para que pudesse ser respondida essa inquietação foi estabelecido como Objetivo Geral (OG) avaliar o grau de conformidade das Recomendações de Segurança emitidas pelo CENIPA em 2021 com critérios específicos, mensuráveis, atribuídos, praticáveis, objetivos, ações, data de conclusão, data de revisão e cultura justa.

Buscando melhor direcionamento da pesquisa, foram elaborados os seguintes objetivos específicos (OE):

OE1: Determinar quais são os critérios específicos, mensuráveis, atribuídos, praticáveis, objetivos, ações, data de conclusão, data de revisão e cultura justa;

OE2: Examinar as Recomendações de Segurança emitidas pelo CENIPA em 2021, incluindo o panorama das RS emitidas, com o número de recomendações por ocorrência, destinatários e status de implementação;

OE3: Analisar as RS em relação a critérios sugeridos por Karanikas (2019).

1.1 JUSTIFICATIVA

O assunto é relevante, pois, conforme o que preconiza a Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira (DCA 1-1), o Poder Aeroespacial Brasileiro é composto por toda a capacidade aeroespacial nacional, o que inclui a Aviação Civil e seus diversos segmentos, abrangendo a aviação geral, parcela indissociável desta expressão, sendo o assunto enquadrado no Núcleo Temático de Segurança de Voo.

Nesse sentido, uma aviação civil forte atua como instrumento de projeção do Poder Aeroespacial Brasileiro, especialmente perante os fóruns internacionais como a OACI, onde o Brasil ocupa posição como Membro do Conselho da Organização, função de destaque entre os demais entes globais, denotando a relevância da aviação civil brasileira para o mundo.

Por fim, motivado pelos compromissos assumidos internacionalmente e internalizados no Código Brasileiro de Aeronáutica, bem como, o que prevê a DCA 1-1 é de fundamental importância, buscar, dentre as melhores práticas utilizadas na aviação mundial, modelos e ferramentas sistêmicas que possam elevar o nível da segurança de voo na aviação brasileira.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Metodologia SMART no contexto da Cultura Justa

De acordo com Stolzer, Halford e Goglia (2008) um conjunto diversificado de esforços de investigação tem destacado sua função central na identificação de riscos e na subsequente proposição de medidas corretivas. Demonstrando que no âmbito da Segurança de Voo, a pesquisa e a implementação de Recomendações de Segurança têm sido amplamente exploradas e reconhecidas por sua importância na elevação dos padrões de segurança.

Consonantemente, O *European Safety, Reliability & Data Association* (ESReDA) centro Europeu de referência para o intercâmbio de informações, dados e pesquisas atuais em Segurança e Confiabilidade, afirma que os Relatórios de Investigação representam uma das principais ferramentas para a comunicação e disseminação de informações e descobertas provenientes da investigação de acidentes (ESReDA, 2009). Indicando que se as investigações pretendem atingir o efeito desejado, elas devem produzir e distribuir um relatório com a maior brevidade possível.

De acordo com o *National Transportation Safety Board* (NTSB), que é a agência responsável por investigar e prevenir acidentes nos sistemas de transportes norte-americanos, evidências sugerem que as recomendações podem ser efetivas na redução de acidentes e na melhoria dos resultados em termos de segurança. Por exemplo, um estudo conduzido pelo NTSB (ESTADOS UNIDOS, 2017) constatou que 82% das RS implementadas pelas organizações resultaram em redução nos índices de acidentes.

No entanto, a qualidade das recomendações pode depender de uma variedade de fatores, incluindo a sua natureza intrínseca, a disposição das organizações em implementá-las e os recursos disponíveis para a efetivação. Além disso, algumas RS podem ser mais efetivas do que outras, dependendo do contexto e de circunstâncias específicas. No geral, embora possam ser efetivas na melhoria dos resultados em termos de segurança, é importante considerar cuidadosamente como essas recomendações são formuladas e implementadas, a fim de maximizar seu impacto.

O pesquisador em segurança Hollnagel (2009) alerta para os vieses presentes nas investigações de acidentes, que são resumidos pela sigla WYLFIFYF, ou "*What You Look For Is What You Find*", que traduzido livremente quer dizer, "O que você procura é o que você acha". Esses vieses, por sua vez, influenciam nas medidas corretivas adotadas, incorporando outra interpretação de WYFIWYF: "*What You Find Is What You Fix*", traduzido livremente como "O que você encontra é o que você corrige". Esse princípio indica que as investigações não são totalmente objetivas, pois os antecedentes e concepções dos investigadores podem moldar seus resultados e por fim suas recomendações.

Essa observação ressalta a importância do estabelecimento de critérios pormenorizados para a elaboração buscando reduzir a influência dos vieses indissociáveis aos investigadores. Nesse sentido, a utilização de frameworks corporativos, como o SMART, acrônimo para *Specific, Measurable, Assigned, Realistic e Time-bound*, que tem suas raízes na literatura de gestão (DORAN, 1981), pode auxiliar na redução da subjetividade implícita.

Conforme observado por Karanikas (2018), para o contexto de elaboração de RS, o modelo SMART foi aprimorado, integrando aspectos adicionais, como a definição de objetivos, ações, data de revisão e uma abordagem justa. A proposta de aplicar esses critérios na elaboração das recomendações decorre da aspiração de aumentar sua clareza, aplicabilidade e, em última análise, sua qualidade.

Vários estudos acadêmicos têm defendido a necessidade e os benefícios de critérios de formulação. Por exemplo, O'Hare e Roscoe (1990) argumentaram sobre a necessidade de especificidade, postulando que a imprecisão ou ambiguidade poderiam dificultar a

implementação bem-sucedida de uma RS. Essa perspectiva encontra eco no trabalho de Endsley (2016), que afirma que recomendações mensuráveis facilitam a avaliação do progresso e o alcance dos objetivos. Reason (1997) argumentou que fornecer objetivos e ações claras dentro das recomendações oferece uma abordagem estratégica para alcançar as metas planejadas.

A atribuição de responsabilidade é outro aspecto considerado crucial para a efetividade das recomendações, conforme notado por Rasmussen (1997). A atribuição de responsabilidade promove um senso de responsabilização, incentivando os responsáveis a agir. Além disso, as recomendações práticas, segundo Roelen (2018), garantem que as ações propostas sejam viáveis dentro das restrições de recursos e tecnologia disponíveis, aumentando assim a probabilidade de sua implementação.

Ainda, a Cultura Justa, um princípio defendido por Dekker (2016), é considerada peça fundamental na criação de um ambiente focado na aprendizagem, em vez de se concentrar na culpa. O pesquisador advoga que essa estratégia pode estimular a comunicação aberta sobre erros e acidentes, fomentando um ambiente propício para a melhoria contínua da segurança.

Desta forma, a integração dos conceitos da Metodologia SMART e da Cultura Justa denota a relevância destes elementos, pois permitem a formulação de recomendações mais claras, mensuráveis e direcionadas, e contribuem diretamente para a qualidade do todo. A adoção destes conceitos na análise não apenas fortalece a base teórica desta investigação, mas também aprofunda o entendimento de suas interrelações na indústria da aviação, promovendo a evolução do processo de Segurança.

2.2 Ciclo OODA

O Ciclo OODA, criado pelo Coronel John Boyd da Força Aérea dos Estados Unidos, é um modelo de tomada de decisões que enfatiza a observação rápida e a reação às mudanças do ambiente. OODA é um acrônimo para Observar, Orientar, Decidir e Agir (BOYD, 1995).

Boyd define que na fase de "Observar", coletamos informações sobre o ambiente e as conjunturas. Em "Orientar", analisamos essas informações e as contextualizamos com nosso conhecimento e experiência. Em "Decidir", com base em nossa observação e orientação, escolhemos o curso de ação mais apropriado. Finalmente, na fase de "Agir", implementamos a decisão. Esse ciclo é repetido continuamente, permitindo a atualização constante de nossas ações com base nas mudanças do ambiente.

Quando aplicado às Recomendações de Segurança, o Ciclo OODA orienta os profissionais por meio de um processo sistemático que aborda não apenas as questões de

segurança atuais, mas também os prepara para o futuro. Esse processo contínuo de observação e ação está alinhado diretamente ao conceito de *feedback loop* de Swanstrom (2008), que enfatiza a importância de aprender com as experiências passadas para aprimorar o desempenho futuro.

O princípio do Ciclo OODA pode ser considerado uma ferramenta importante no esforço contínuo de manter e aprimorar o desempenho de segurança em uma organização, além de ser uma estratégia essencial para a implementação efetiva do *feedback loop* como desenhado por Swanstrom (2008). A inclusão desses elementos infunde um senso de controle, permitindo o monitoramento e a avaliação contínuos.

Uma vez que a literatura acadêmica destaca o papel crítico das RS para a manutenção da segurança na aviação e esclarece a importância de critérios robustos e bem definidos para a que alcancem a efetividade necessária, este estudo busca ampliar esses conhecimentos, avaliando como as Recomendações de Segurança emitidas pelo CENIPA em 2021 se alinham aos critérios específicos, mensuráveis, atribuídos, praticáveis, objetivos, ações, data de conclusão, data de revisão e cultura justa.

Este estudo se demonstra relevante ao analisar as Recomendações de Segurança emitidas pelo CENIPA em 2021 com base em critérios consagrados na literatura acadêmica, como a metodologia SMART, Cultura Justa e o Ciclo OODA. Uma vez que tem o potencial de proporcionar contribuições significativas para a segurança de voo, identificando áreas de melhoria e orientando futuras iniciativas para a prevenção, o que pode favorecer alterações práticas que promovam o aprimoramento dos padrões de segurança, promovendo um ambiente mais seguro e eficiente.

3 METODOLOGIA

A metodologia deste estudo compreende uma abordagem sistemática e estruturada para análise das Recomendações de Segurança emitidas pelo CENIPA em 2021. Esta seção ilumina o processo de coleta de dados bem como as ferramentas e técnicas empregadas para a análise dos dados.

3.1 Coleta de dados: RS emitidas pelo CENIPA em 2021

A coleta de dados envolvendo as Recomendações de Segurança emitidas pelo CENIPA em 2021 é um processo meticuloso e de grande importância para a análise aprofundada dos

dados. O corpus do estudo contém um total de 105 recomendações, todas originárias do banco de dados oficial deste Centro, denominado Painel SIPAER. Este repositório digital é um instrumento de acesso público que apresenta um registro completo de todas as RS emitidas. O caráter abrangente desses registros torna-o um recurso inestimável para fins de pesquisa e análise de padrões, pois permite uma compreensão ampla e multifacetada das tendências em questões de segurança aérea.

A análise de cada RS é realizada de forma individualizada, abordagem considerada padrão em pesquisas de análise de conteúdo, conforme sugerido por Neuendorf (2016). Esta estratégia de coleta de dados permite não apenas o acesso ao texto integral das recomendações, mas também a metadados associados que se mostram fundamentais para um entendimento mais aprofundado das recomendações. Tais metadados incluem informações como a data da recomendação, o tipo de ocorrência à qual se refere, e a parte para quem a recomendação foi direcionada. Estes dados são meticulosamente extraídos e compilados em um conjunto de dados estruturados que permitem uma análise mais organizada e significativa dos dados.

O período escolhido para a coleta de dados, o ano de 2021, não foi selecionado ao acaso. Ele foi estrategicamente determinado para fornecer uma amostra suficientemente ampla, que poderia lançar luz sobre as práticas e tendências mais atuais adotadas pelo CENIPA. Tal período se mostra relevante para proporcionar insights contemporâneos sobre a postura do órgão em relação à segurança, auxiliando tanto em pesquisas acadêmicas quanto na implementação de medidas preventivas mais eficazes. Este detalhe ressalta a importância da coleta de dados ser realizada de maneira estratégica, considerando as particularidades e os objetivos desta pesquisa.

3.2 Descrição de Ferramentas e Técnicas para Análise de Dados

A metodologia deste estudo utiliza uma rigorosa análise de conteúdo das RS emitidas pelo CENIPA em 2021, mesclando técnicas quantitativas e qualitativas. O objetivo é fornecer uma avaliação abrangente do alinhamento entre estas recomendações e os critérios de elaboração específicos, mensuráveis, atribuídos, praticáveis, objetivos, ações, data de término, data de revisão e cultura justa., oferecendo informações relevantes para a Segurança.

O processo de análise dos dados envolve uma abordagem em duas frentes, utilizando estatística descritiva e inferencial. A análise descritiva é o primeiro passo, fornecendo uma compreensão holística das RS, incluindo a frequência das recomendações, as entidades a que se destinam, bem como seu direcionamento. Esta etapa prepara a pesquisa para a análise de conteúdo mais detalhada que se segue.

A análise de conteúdo, uma técnica de pesquisa testada pelo tempo, facilita a identificação sistemática e objetiva, a categorização e análise quantitativa de atributos ou características específicas dentro de um conjunto de mensagens ou documentos (Neuendorf, 2016). A função desse tipo de ferramenta é apoiar o processo de análise de informações sobre eventos passados, permitindo a realização de atividades proativas, bem como discernir padrões e tendências dentro de grandes corpos de dados textuais.

Neste estudo, a análise de conteúdo foi utilizada para investigar os critérios utilizados para a elaboração das RS emitidas pelo CENIPA em 2021, conforme estabelecido por Karanikas (2019), quais sejam: específicos, mensuráveis, atribuídos, praticáveis, objetivos, ações, data de término, data de revisão e cultura justa. A operacionalização desses critérios em variáveis claramente delineadas aumentou a objetividade do estudo, pois cada critério foi metodicamente examinado dentro de cada RS.

O ponto focal da análise de conteúdo é um esquema de codificação, desenvolvido com foco claro nos critérios de design elencados pelos especialistas. Cada RS é avaliada por meio desse esquema, registrando-se o grau de presença ou ausência do critério, juntamente com um escore que reflete o grau de cumprimento de cada critério. O esquema de codificação introduz um gradiente de especificidade, em vez de uma avaliação binária, o que permite uma avaliação mais matizada.

Doran (1981) e Endsley (2016) notam que uma recomendação pode ser considerada “específica”, se identificar inequivocamente o que precisa ser feito ou “atribuída” se delinear claramente o responsável pela execução da ação recomendada. Por exemplo, o critério "específico" é avaliado em uma escala em que 1 significa "não específico" e 5 significa "altamente específico". Para garantir a precisão e consistência da codificação, dois pesquisadores realizam independentemente o mesmo processo. Quaisquer discrepâncias são deliberadas e resolvidas para se chegar a um consenso, aumentando assim a confiabilidade do processo de codificação (Neuendorf, 2016).

Essa abordagem analítica serve para quantificar dados qualitativos, transformando-os em uma forma que pode ser analisada quantitativamente, examinando a distribuição e a prevalência dos vários critérios dentro das RS. Ao fazê-lo, será fornecida uma base empírica para avaliar até que ponto as RS emitidas pelo CENIPA em 2021 incorporam os critérios analisados.

Após a etapa de codificação, os dados foram tratados estatisticamente por meio de ferramenta *MS Office Excel*, adicionando uma visualização pictorial dos dados. Uma revisão qualitativa paralela das RS complementa a análise quantitativa, fornecendo uma compreensão

mais rica e contextualmente matizada dos resultados. Isso envolve aprofundar o conteúdo das recomendações, destacar exemplos particularmente ilustrativos e analisar pontos isolados em profundidade.

Por fim, a pesquisa apresenta como limitação a subjetividade implícita da análise de conteúdo pelos especialistas. Assim como, a delimitação temporal, pode denotar resultados diferentes quando observados em outros contextos, países ou mesmo entidades.

4 APRESENTAÇÃO DE DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS

Esta seção apresenta a análise das Recomendações de Segurança (RS) emitidas pelo CENIPA em 2021. Os dados foram obtidos a partir do banco de dados oficial do CENIPA, o Painel SIPAER e submetidos à análise de conteúdo.

4.1 Análise Individualizada das Recomendações Selecionadas

A aplicação da análise de conteúdo foi fundamental para a quantificação dos dados qualitativos, possibilitando a sua conversão em uma forma que pudesse ser analisada estatisticamente. Essa abordagem ofereceu uma base empírica sólida para avaliar até que ponto as Recomendações de Segurança emitidas pelo CENIPA incorporam os critérios sugeridos.

Nesta seção do estudo, apresentaremos de forma detalhada os resultados dessa análise quantitativa, fornecendo uma avaliação abrangente de cada critério de design em relação às RS emitidas pelo CENIPA no ano de 2021. A análise subsequente proporcionará uma compreensão mais aprofundada das práticas atuais adotadas pelo CENIPA, fornecendo insights valiosos que podem contribuir para o aprimoramento das recomendações de segurança na aviação.

Para facilitar a compreensão e oferecer uma representação visual clara das tendências e padrões identificados, os resultados desta análise serão apresentados de maneira visualmente atrativa, por meio de tabelas e gráficos. Essa abordagem visual ajudará a transmitir as informações de maneira clara e concisa, permitindo uma análise mais fácil e efetiva.

4.1.1 Recomendação 1

“Atuar junto à MANAV - Manutenção de Aeronaves Ltda. (Certificado de Organização de Manutenção 7304-05/ANAC), a fim de verificar a conformidade dos serviços de manutenção realizados por aquela empresa, visando incrementar os níveis de competência e segurança

operacional requeridos ao desempenho das atividades para as quais tal organização é certificada”

Para uma análise mais aprofundada dessa Recomendação de Segurança (RS), foram aplicados os critérios de design expandidos, atribuindo uma pontuação de 1 a 5 para cada critério, de forma individualizada:

- Específica - 3/5: A RS é específica ao identificar a necessidade de verificar a conformidade dos serviços de manutenção da MANAV. O propósito de melhorar os níveis de competência e segurança operacional também é explicitado. No entanto, falta detalhar exatamente quais medidas devem ser tomadas para atingir esse objetivo.
- Mensurável - 2/5: A RS não apresenta um meio claro de medir o progresso ou o sucesso de sua implementação. Embora a melhoria dos níveis de competência e segurança seja mencionada, não há métricas ou parâmetros especificados para essa melhoria.
- Atribuída - 5/5: A RS atribui responsabilidade claramente, mencionando explicitamente que a ação deve ser realizada em conjunto com a MANAV.
- Praticável - 5/5: A RS parece realista na medida em que procura verificar a conformidade dos serviços de manutenção da MANAV, o que deveria estar ao alcance das capacidades da organização, uma vez que ela é certificada.
- Data de término - 5/5: Apesar da RS não estabelecer explicitamente uma data de término para quando a ação deve ser concluída, tal informação consta do item 8.6 - Prazos para a Resposta, da NSCA 3-13/2017 - Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro.
- Data de revisão 1/5: Não há uma data de revisão mencionada para avaliar a implementação da RS.
- Objetivos - 4/5: O objetivo é suficientemente claro, visando verificar a conformidade dos serviços de manutenção da MANAV para melhorar a competência e a segurança operacional.
- Ações - 3/5: A RS propõe uma ação: “Trabalhar em conjunto com a MANAV para verificar a conformidade dos seus serviços de manutenção”. No entanto, não são fornecidos detalhes sobre como isso deve ser feito.
- Cultura Justa - 5/5: A RS se concentra em melhorar a segurança e a competência, em vez de atribuir culpa.

A Recomendação 1 obteve uma pontuação total de 33 em 45, sugerindo que poderia ser melhorada para buscar mais aderência aos critérios ampliados, especialmente em termos de

especificação de medidas mensuráveis, data de revisão, e ações mais detalhadas para atingir o objetivo.

4.1.2 Recomendação 2

“Atuar junto ao DTCEA-EG, a fim de que se providencie a instalação de câmeras CCTV que possibilitem a visualização da cabeceira 11 pelos controladores da TWR-EG”.

- Específica - 5/5: A RS é bastante específica, identificando claramente que o DTCEA-EG deve instalar câmeras CCTV que permitam aos controladores da TWR-EG visualizar a cabeceira 11.

- Mensurável - 5/5: A implementação da RS é mensurável, pois a instalação das câmeras CCTV pode ser facilmente confirmada.

- Atribuída - 5/5: A RS atribui responsabilidade ao DTCEA-EG para realizar a ação proposta.

- Praticável - 5/5: A RS parece realista, assumindo que a instalação de câmeras CCTV no local especificado é tecnicamente viável e está dentro das capacidades do DTCEA-EG.

- Data de término - 5/5: Apesar da RS não estabelecer explicitamente uma data de término para quando a ação deve ser concluída, tal informação consta do item 8.6 - Prazos para a Resposta, da NSCA 3-13/2017 - Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro.

- Data de revisão - 1/5: Não há uma data de revisão mencionada para avaliar a implementação da RS.

- Objetivos - 5/5: O objetivo da RS é claro: “Melhorar a visualização da cabeceira 11 pelos controladores da TWR-EG”.

- Ações - 5/5: A ação proposta na RS é clara e direta: “Instalar câmeras CCTV que permitam visualizar a cabeceira 11”.

- Cultura Justa - 5/5: A RS tem um tom não acusatório, focando na melhoria das condições de visualização e segurança, em vez de atribuir culpa.

A Recomendação 2 obteve uma pontuação total de 41 de 45, indicando uma aderência elevada aos critérios ampliados. A principal área de melhoria seria a inclusão de data específica para a revisão da ação proposta.

4.1.3 Recomendação 3

“Avaliar a possibilidade de normatizar as ações, por parte dos órgãos de Serviço ou Controle de Tráfego Aéreo, de modo a informar ao Operador do Aeródromo a ocorrência de chuva com intensidade suficiente para contaminação da pista, com a finalidade de que o operador receba a informação a tempo para a realização da inspeção de pista”.

- Específica - 4/5: A RS identifica a necessidade de normatizar as ações para que os órgãos de Serviço ou Controle de Tráfego Aéreo informem ao Operador do Aeródromo sobre chuvas intensas que possam contaminar a pista.
- Mensurável - 2/5: A mensuração dessa RS é um pouco desafiadora, pois a "normatização" é um termo amplo e a "intensidade suficiente para contaminação da pista" é algo subjetivo que pode variar.
- Atribuída - 4/5: Ainda que a RS não especifique diretamente a quem a tarefa de normatização deve ser atribuída, o documento é direcionado ao DECEA, órgão regulador.
- Praticável - 4/5: A RS aparenta ser realista, uma vez que a normatização das ações elencadas faz parte das atribuições do DECEA.
- Data de término - 5/5: Apesar da RS não estabelecer explicitamente uma data de término para quando a ação deve ser concluída, tal informação consta do item 8.6 - Prazos para a Resposta, da NSCA 3-13/2017 - Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro.
- Data de revisão - 1/5: Não há uma data de revisão mencionada para avaliar a implementação da RS.
- Objetivos - 4/5: O objetivo da RS é suficientemente claro: “Assegurar que os Operadores de Aeródromo sejam informados em tempo hábil sobre chuvas que possam contaminar a pista, para que possam realizar inspeções”.
- Ações - 2/5: A ação proposta na RS é de normatização, mas falta especificidade sobre como essa normatização deve ocorrer.
- Cultura Justa - 5/5: A RS tem um tom não acusatório, focando na melhoria da comunicação e segurança, em vez de atribuir culpa.

A Recomendação 3 obteve uma pontuação total de 31 de 45, indicando uma aderência moderada aos critérios ampliados. As áreas de melhoria incluem especificar a quem a tarefa de normatização deve ser atribuída, como a normatização deve ocorrer, e a inclusão de data específicas para a revisão da ação proposta.

4.2 Análise geral das Recomendações de Segurança

4.2.1 Panorama das Recomendações Emitidas pelo CENIPA

Em 2021, foram emitidas 105 Recomendações de Segurança relacionadas a 62 ocorrências, resultando em uma média de 1,69 recomendação por ocorrência aeronáutica. O panorama detalhado dessas recomendações é apresentado na Tabela 1.

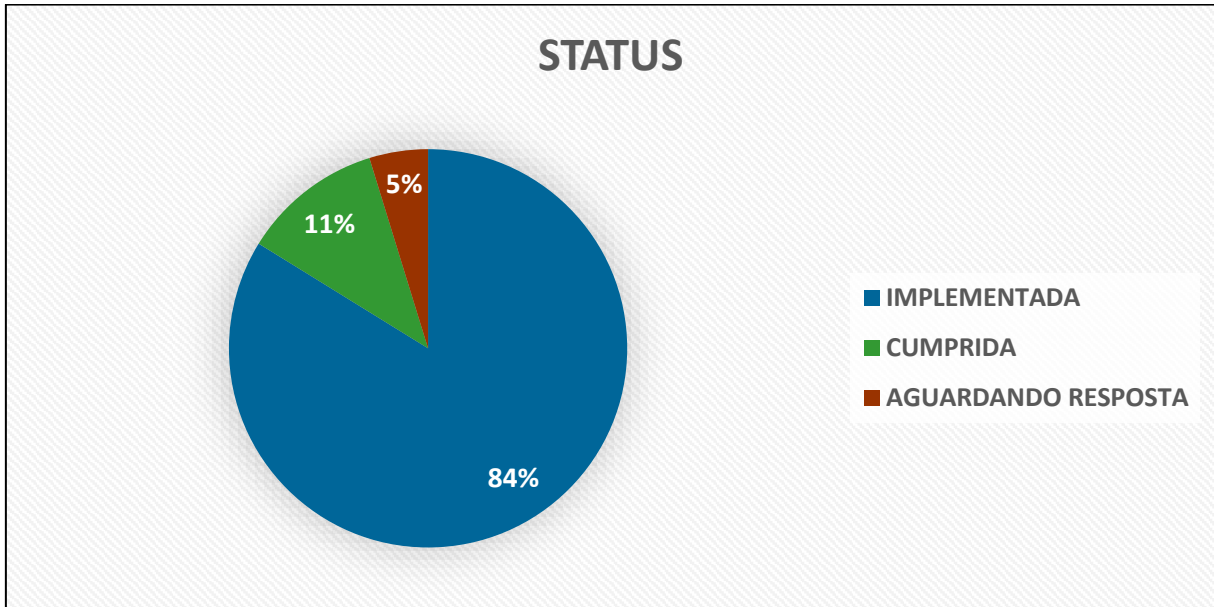
Quadro 1 - Panorama Ocorrências x RS emitidas

ANO DA OCORR.	ACIDENTES	INCIDENTES GRAVES	RS EMITIDAS	MÉDIA RS / OCORRÊNCIA
2013	2	-	2	1
2016	4	1	12	2,4
2017	4	2	10	1,67
2018	9	3	26	2,17
2019	14	4	24	1,33
2020	17	2	29	1,58
TOTAL	50	12	105	1,69

Fonte: O autor utilizando dados do Painel SIPAER.

Analisando o status das RS emitidas, constatou-se que 95% delas foram classificadas como "CUMPRIDAS" ou "IMPLEMENTADAS", ou seja, as ações recomendadas foram executadas de acordo com as diretrizes estabelecidas. Os restantes 5% das RS constavam como "AGUARDANDO RESPOSTA", indicando que as recomendações ainda não foram atendidas ou que não houve um posicionamento formal sobre sua implementação.

Gráfico 1- Status das RS emitidas em 2021



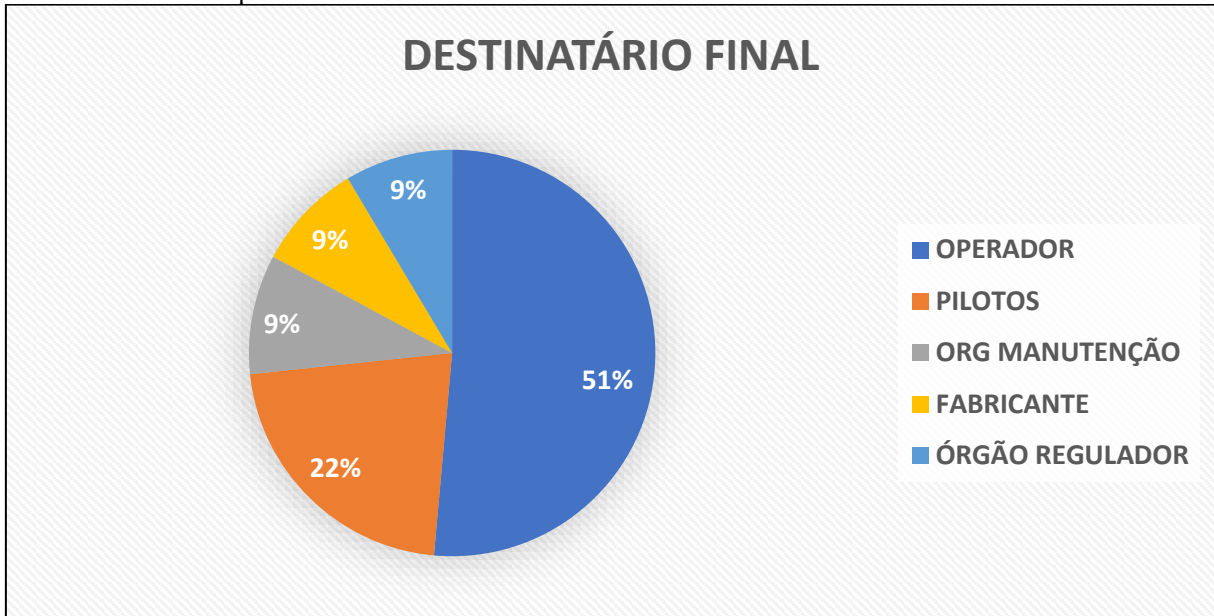
Fonte: O autor utilizando dados do Painel SIPAER.

Notavelmente, as RS que aguardam resposta são aquelas direcionadas à ANAC, com as empresas fabricantes de motores aeronáuticos ou aeronaves como destinatários finais. Essas recomendações podem envolver aspectos de segurança, manutenção ou outras áreas relacionadas.

Com relação aos destinatários finais, das 105 RS emitidas, 94, foram direcionadas para a ANAC. O Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) recebeu 10 RS, enquanto uma RS foi encaminhada para a *Federal Aviation Administration* (FAA), órgão responsável pela regulamentação e fiscalização da aviação civil nos Estados Unidos.

Um total de 54 RS foram direcionadas aos diversos operadores, englobando aeródromos, empresas aéreas e órgãos públicos relacionados. Além disso, 23 RS foram direcionadas aos pilotos, 10 para Organizações de Manutenção, 09 para Órgãos Reguladores, como a ANAC e o DECEA, e 09 para Fabricantes, conforme Gráfico 2.

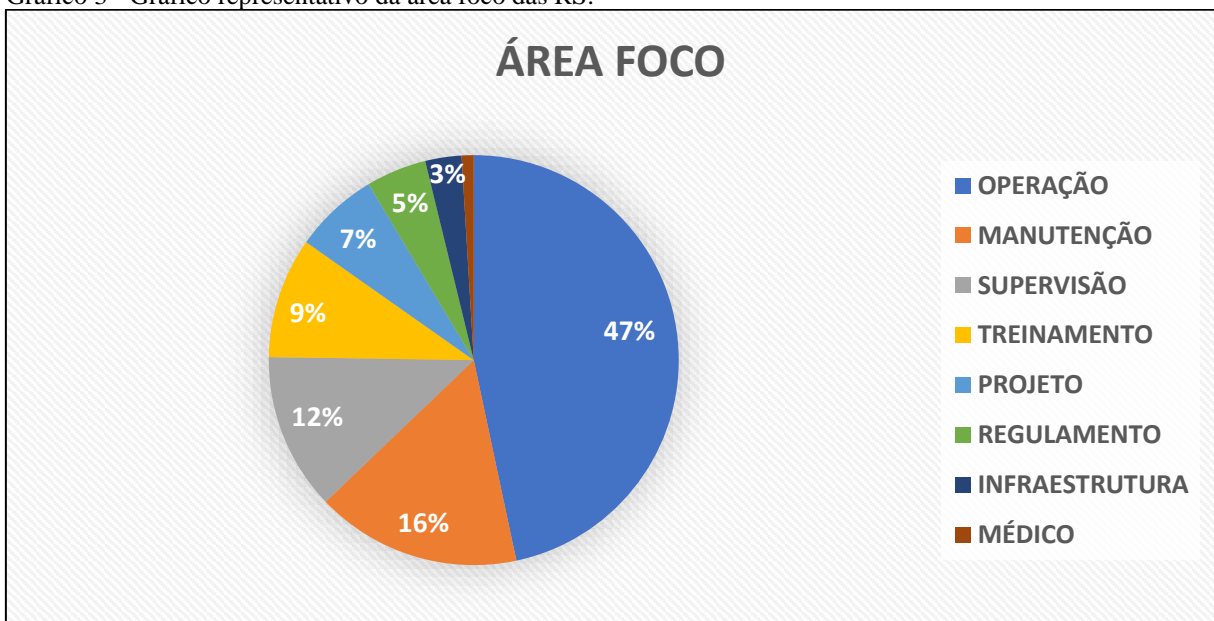
Gráfico 2 - Gráfico representativo do destinatário final das RS.



Fonte: O autor utilizando dados do Painel SIPAER.

Foi percebida preponderância de RS direcionadas ao Fator Operacional, notadamente em relação a temas como aderência aos manuais e procedimentos padronizados. Tal ênfase no Fator Operacional pode refletir a importância de garantir que os operadores, pilotos e organizações de manutenção sigam as diretrizes estabelecidas para garantir a segurança e a eficiência das operações aéreas, uma vez que a aderência estrita aos manuais e procedimentos padronizados contribui para minimizar os riscos e promover a conformidade com as regulamentações vigentes.

Gráfico 3 - Gráfico representativo da área foco das RS.



Fonte: O autor utilizando dados do Painel SIPAER.

4.2.2 Análise baseada em Critérios de Projeto

Para esta análise, cada Recomendação de Segurança foi examinada em relação aos critérios sugeridos por Karanikas (2019), quais sejam: específicos, mensuráveis, atribuídos, praticáveis, objetivos, ações, data de conclusão, data de revisão e cultura justa. A aplicação destes critérios permitiu uma análise objetiva e sistemática das RS, oferecendo insights sobre seus pontos fortes e potenciais áreas de melhoria.

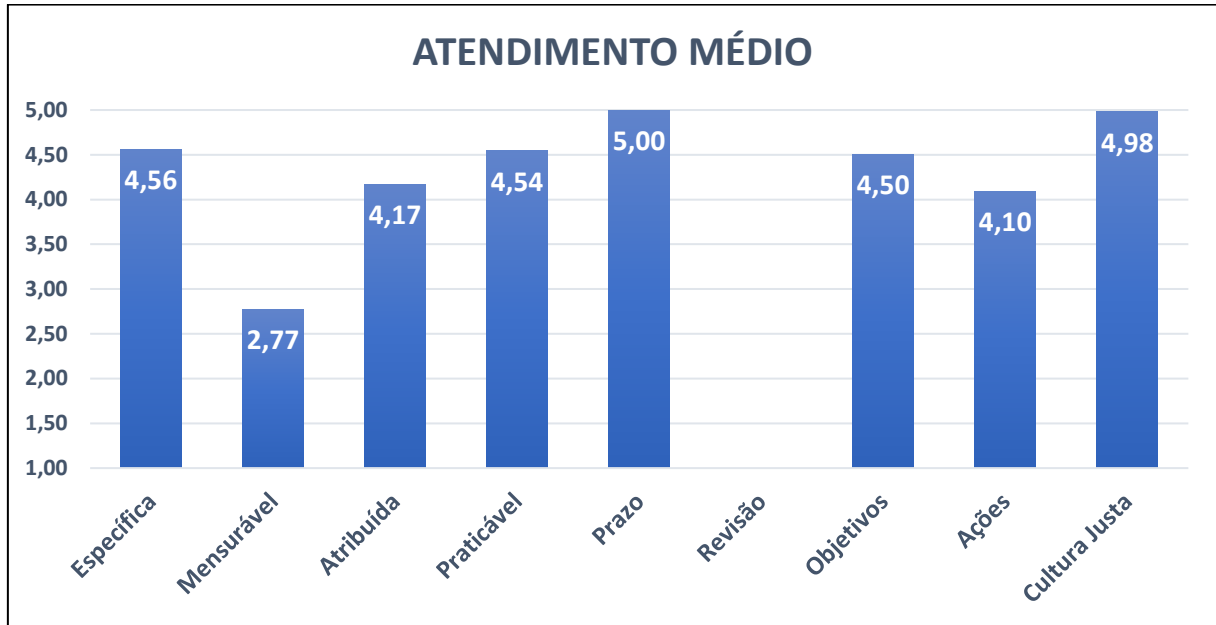
Quadro 2 - Extrato representativo da planilha elaborada pelos especialistas para a análise.

Nº recomendação	Específica	Mensurável	Atribuída	Realista	Prazo	Revisão	Objetivos	Ações	Culpabilidade	TOTAL
IG-048/CENIPA/2017 - 01	5	4	5	5	5	1	5	5	5	40
A-069/CENIPA/2020 - 02	4	3	5	5	5	1	5	4	5	37
A-069/CENIPA/2020 - 01	5	4	5	5	5	1	5	5	5	40
A-130/CENIPA/2020 - 01	5	3	3	5	5	1	5	5	5	37
A-005/CENIPA/2016 - 01	5	3	5	4	5	1	5	5	5	38

Fonte: O autor.

Para obter uma compreensão mais precisa e detalhada dos resultados, os valores derivados de cada critério para cada Recomendação de Segurança (RS) foram meticulosamente somados. Após esse processo de acumulação, a soma total foi dividida pelo número total de RS avaliadas, o que permitiu o cálculo das médias gerais de aderência a cada critério. Isso resultou em um conjunto de médias que forneceram um panorama de como as RS se alinham aos critérios analisados. Estes valores médios ofereceram uma medida quantitativa para a avaliação da qualidade das RS.

Gráfico 4 - Gráfico do atendimento médio aos critérios analisados.



Fonte: O autor.

Primeiramente, ao analisar os critérios mais bem pontuados, observou-se que as RS apresentam plena conformidade, com 100% de atendimento ao critério prazo, uma vez que os estes já se encontram claramente definidos na NSCA 3-13/2017 - Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro.

A Cultura Justa, apresentou 99,6% de aderência, enfatizando a importância despendida para a manutenção de um ambiente de aprendizado e crescimento, priorizando a melhoria contínua em detrimento da penalização. A especificidade, por sua vez, alcançou uma taxa de conformidade de 91,2%, denotando uma abordagem bem definida na proposição de medidas corretivas.

Os critérios de praticabilidade e objetivos exibem taxas de conformidade respectivas de 90,8% e 90%. Isso indicou que a maioria das recomendações foram consideradas viáveis e estavam alinhadas a metas específicas. O critério de atribuição obteve 83,4% de conformidade, sugerindo que a designação de responsabilidades pode evoluir, enquanto a aderência de 82% no critério ações indica um comprometimento também significativo na proposição de medidas concretas.

Finalmente, os critérios que apresentaram menor aderência, foram mensurabilidade com 55,4% de conformidade, apontando para a uma possível indefinição relativa a parâmetros que permitam o monitoramento do progresso das recomendações e o critério revisão, que não pontuou, uma vez que na atualidade o CENIPA não realiza a revisão das RS emitidas.

4.3 Resultados

A análise sistemática das Recomendações de Segurança emitidas pelo CENIPA em 2021, enriquecida por estudos de caso específicos, produziu algumas conclusões principais. Em geral, as RS foram bastante específicas, fornecendo orientações claras sobre as ações necessárias para melhorar a segurança. Por exemplo, a Recomendação 2 se destacou por sua alta especificidade, identificando de maneira clara a ação necessária e atribuindo a responsabilidade diretamente à organização mencionada.

A mensurabilidade das recomendações variou. Em alguns casos, foi possível avaliar implicitamente o progresso, enquanto em outros não. A Recomendação 3 foi um exemplo de uma recomendação parcialmente mensurável, mas que carecia de certos indicadores de progresso. A maioria das RS atribuiu explicitamente a responsabilidade a uma entidade específica, garantindo a responsabilização. No entanto, as recomendações rotineiramente não apresentavam uma atribuição clara e foram direcionadas ao Órgão Regulador.

As recomendações, em sua maioria, foram avaliadas como praticáveis, levando em consideração os recursos e as capacidades tecnológicas das entidades-alvo. No entanto, o grau variou entre as recomendações, como demonstrado pelas diferentes pontuações obtidas nas análises. Embora as datas de término estejam claramente definidas na NSCA 3-13/2017, isso pode impactar na urgência e na priorização da implementação de recomendações complexas.

A maioria das RS tinha objetivos claros, fornecendo uma visão dos resultados de segurança desejados. No entanto, em alguns casos, os objetivos poderiam ser mais claramente delineados para aumentar a eficácia das recomendações. A maioria das RS incluía ações específicas a serem tomadas, fornecendo etapas claras para alcançar os objetivos. As análises realizadas revelaram uma alta aderência a esse critério na maioria das recomendações analisadas.

É importante destacar que o CENIPA manteve consistentemente uma abordagem justa em suas RS, concentrando-se na identificação e correção de questões de segurança, em vez de atribuir culpa.

Verificou-se que não há previsão para a revisão das RS emitidas. Sob essa ótica, Wilsdon (2015) defende que o ato de reavaliar métricas tem grande relevância em diversas áreas, como a avaliação e gestão de pesquisas, a engenharia de software e a administração de operações, enfatizando a crucialidade da atualização de metas e objetivos.

4.4 Discussão dos Resultados

Considerando-se que as recomendações devem se destacar por sua especificidade, objetivos claros e abordagem não acusatória, a fim de garantir sua recepção de forma construtiva e promover um foco compartilhado na melhoria da segurança. As Recomendações de Segurança (RS) devem identificar claramente o problema em questão e propor ações concretas, estabelecendo objetivos específicos a serem alcançados.

A mensurabilidade e a atribuição das ações propostas são áreas que poderiam ser aprimoradas, embora a maioria delas seja específica na identificação do problema e na descrição das ações necessárias, muitas vezes não definem claramente como o sucesso será medido e quem será responsável pela implementação das ações propostas. A falta de clareza pode gerar ambiguidades, dificultando a implementação efetiva das recomendações e a avaliação de seu impacto na segurança.

É importante ressaltar que alguns critérios não foram consistentemente atendidos, como por exemplo, observou-se a ausência de uma data para revisar a implementação e a eficácia das ações propostas. Essa falta de temporalidade pode dificultar a responsabilização e o acompanhamento adequado das recomendações, resultando em atrasos na implementação e na avaliação das medidas de segurança.

Após a emissão de uma recomendação de segurança, o macroprocesso encerra-se no recebimento da resposta da autoridade aeronáutica pertinente em relação à implementação das recomendações emitidas. Contudo, não foi observado um processo de revisão sistemática das recomendações emitidas, resultando na possível ausência de mecanismo de controle quanto aos efeitos das recomendações implementadas.

Infere-se que garantir que todas as recomendações sejam específicas, mensuráveis, atribuíveis, praticáveis, com prazos definidos e estejam claramente orientadas para ações, mantendo uma abordagem não acusatória, estão entre as melhores práticas, conforme apontados por Karanikas (2019), o que pode contribuir para a implementação efetiva das recomendações, promovendo uma melhoria sustentável na segurança da aviação no Brasil.

Swanstrom (2008) traz que a eficácia do *feedback loop* é vital para garantir intervenções de usuário em sistemas complexos. Tais ciclos funcionam como mecanismos regulatórios e informativos circulares, gerenciando interações complexas para manter ou estabelecer a resiliência do sistema.

Ainda, Leveson (2004) afirma que os ciclos de *feedback* não são consistentemente incorporados em todas as camadas, procedimentos e funções de um sistema ou podem falhar

em transmitir efetivamente informações aos seus operadores. Este problema se intensifica quando a complexidade interativa e o acoplamento do sistema excedem as capacidades cognitivas do usuário final.

O usuário final, que conforme Reason (1997) não é infalível, deve manter constantemente uma consciência e entendimento do sistema, esteja dentro ou fora do ciclo, enquanto evita circunstâncias que possam instigar eventos indesejáveis ou condições de sistema inseguras.

Nesse sentido, o Ciclo OODA, conforme delineado por Boyd (1995), revela-se como uma ferramenta estratégica essencial para superar estes desafios, ao fornecer uma estrutura útil com foco na melhoria contínua do processo. Na fase de Observação, o sistema pode expandir sua vigilância para incluir não apenas a resposta inicial, mas também o monitoramento contínuo do status de implementação das recomendações e a avaliação de seu impacto na segurança do voo. Este processo de observação contínua pode permitir a identificação de recomendações que não foram efetivamente implementadas ou que não estão produzindo os resultados desejados.

Na fase de Orientação, poderia se analisar os dados recolhidos durante a fase de observação para entender as razões pelas quais algumas recomendações não estão sendo efetivamente implementadas ou não estão produzindo os resultados desejados. Esta análise poderia orientar a criação de novas recomendações ou a modificação das recomendações existentes.

Na fase de Decisão, com base na análise realizada na fase de Orientação, em conjunto com as principais partes interessadas, poderiam ser verificados quais ajustes são necessários, buscando mitigar eventuais ineficácias ou efeitos indesejados.

Na fase de Ação, mediante o monitoramento em conjunto feito pelos elos sistêmicos, seriam verificados como os ajustes estão sendo implementados pelas demais entidades.

Desta forma, o Ciclo OODA pode fornecer um quadro mais amplo para uma abordagem mais dinâmica e adaptativa à gestão de recomendações de segurança, permitindo uma resposta mais eficaz às possíveis mudanças no contexto da implementação das RS, buscando aprimorá-las ao longo do processo.

5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa realizou uma análise acerca do alinhamento das RS emitidas pelo CENIPA em 2021 quanto aos critérios específicos, mensuráveis, atribuídos, praticáveis, objetivos, ações, data de conclusão, data de revisão e cultura justa. O estudo proporcionou um

mergulho profundo quanto às nuances dessas recomendações, oferecendo uma visão pormenorizada acerca de seus pontos fortes, passíveis de melhorias e áreas inexploradas.

Os resultados da análise sistemática das RS selecionadas revelaram um alinhamento consistente com os critérios avaliados, atingindo o Objetivo Geral de avaliar o grau de conformidade das Recomendações de Segurança emitidas pelo CENIPA em 2021 com critérios específicos, mensuráveis, atribuídos, praticáveis, objetivos, ações, data de conclusão, data de revisão e cultura justa.

Especificamente, as recomendações foram consideradas específicas, atribuídas, direcionadas e focadas na não-culpabilização. No entanto, a análise também identificou que, em particular, o reforço da mensurabilidade e a inclusão de datas para revisão como áreas potenciais para o incremento da qualidade geral. Reforça-se, que os resultados aqui encontrados, estão sujeitos a subjetividade implícita aos especialistas, bem como a delimitação temporal escolhida pelo pesquisador.

O estudo tem importância significativa para o futuro das recomendações de segurança, não só para o CENIPA, mas também para entidades de segurança em geral. Os critérios de projeto usados nesta análise fornecem uma estrutura robusta no sentido de proporcionar o refinamento das recomendações de segurança.

O impacto potencial dessas melhorias é substancial, uma vez que Recomendações de Segurança melhor elaboradas podem proporcionar melhorias sistêmicas, protegendo meios aeroespaciais e preservando a capacidade de combate da Força Aérea. Além disso, ao compartilhar essas descobertas e melhorias, contribuindo para o desenvolvimento de melhores práticas para a elaboração de recomendações de segurança, potencialmente influenciando as práticas dos órgãos de segurança da aviação.

Uma vez que este estudo tenha iluminado questionamentos quanto aos critérios de elaboração das Recomendações de Segurança de Voo, ele também revelou áreas que requerem maior exploração.

Mensurabilidade das recomendações: O estudo ressalta que, enquanto algumas RS incorporaram, ainda que indiretamente, indicadores claros de progresso, outros não. Mais pesquisas são necessárias para compreender os desafios e as melhores práticas na incorporação de indicadores mensuráveis.

Inclusão de cronogramas: A inclusão de datas para revisão das RS é outra área que merece maior exploração. Pesquisas poderiam ser realizadas para identificar as barreiras à inclusão desses elementos e desenvolver estratégias para superar esses desafios.

Avaliação de Impacto: Este estudo concentrou-se no desenho das recomendações. No entanto, pesquisas futuras poderiam aprofundar a avaliação do impacto real dessas recomendações na segurança. Isso pode proporcionar uma compreensão mais completa da interação das recomendações emitidas com o Poder Aeroespacial.

Estudos comparativos: Estudos futuros poderiam realizar análises comparativas das recomendações de segurança de diferentes órgãos de segurança da aviação, examinando como suas recomendações se alinham com os critérios de projeto. Isso poderia fornecer informações valiosas sobre diferentes abordagens para elaborar recomendações de segurança e identificar as melhores práticas.

Estudos longitudinais: Estudos longitudinais poderiam examinar as mudanças no corpus das RS emitidas pelo CENIPA ao longo do tempo, lançando luz sobre se e como a elaboração das recomendações evoluiu em resposta às mudanças ocorridas na indústria da aviação e no conhecimento de segurança.

Pesquisa Qualitativa: Métodos de pesquisa qualitativa, como entrevistas ou pesquisas, podem ser usados para verificar a percepção das entidades responsáveis pela implementação das recomendações. Isso poderia fornecer uma compreensão mais profunda dos desafios e sucessos experimentados na implementação das recomendações e como a concepção das recomendações influencia sua implementação.

Desta maneira, uma vez que este estudo tenha contribuído para uma maior compreensão holística quanto às Recomendações de Segurança elaboradas pelo CENIPA em 2021, restam amplas oportunidades para pesquisas futuras para ampliar a compreensão de como a elaboração criteriosa das recomendações podem impactar na Segurança.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria nº 17 DOP-SDINV, de 07 de dezembro de 2017. Aprova a reedição do MCA 3-6, que dispõe sobre o Manual de Investigação do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 213, f. 14396, 12 dez. 2017.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 1.224/GC3, de 10 de novembro de 2020. Aprova a reedição da Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira - Volume 1 (DCA-1-1). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 205, f. 14971, 12 nov. 2020.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria nº 1.846/GC3, de 07 de dezembro de 2017. Aprova a reedição da NSCA 3-13 “Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro”, **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 235, 8 dez. 2017
- BOYD, J. R. **Essence on Winning and Losing**. 1995. Disponível em: https://fasttransients.files.wordpress.com/2010/03/essence_of_winning_losing.pdf. Acesso em: 15 jun. 2023.
- DEKKER, S. **Just Culture**. [S. l.]: CRC Press, 2016.
- DEKKER, S. **Drift into failure: from hunting broken components to understanding complex systems**. Farnham: Ashgate, 2012.
- DORAN, G. T. **There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives**. *Management Review*, v. 70, n. 11, p. 35-36, 1981
- ENDSLEY, M. R. **Designing for Situation Awareness: an Approach to User-Centered Design, Second Edition**. [s.l.] Crc Press, 2016.
- ESReDA. European Safety Reliability and Data Association. **Guidelines for Safety Investigations of Accidents**. 2009. Disponível em: https://www.esreda.org/wp-content/uploads/2021/01/ESReDA_GLSIA_Final_June_2009_For_Download.pdf. Acesso em: 30 maio 2023.
- JOHNSON, C. W. **Developing effective safety recommendations**. *Professional Safety*, v.48, n.11, p.20-25, 2003.
- KARANIKAS, N. **Engineering safety recommendations: results from a survey in aviation**. In: HAUGEN, S.; BARROS, A.; VAN GULIJK, C.; KONGSVIK, T.; VINNEM, J. E. (Ed.). *Safety and reliability: safe societies in a changing world*. CRC Press, 2018. p.1775-1781. Available at: <https://www.taylorfrancis.com/books/9781351174657>. Acesso em: 30 maio 2023.
- KARANIKAS, N.; ROELEN, A.; PIRIC, S. **Design, scope and focus of safety recommendations: results from aviation safety investigations**. *Policy and Practice in Health and Safety*, v.17, n.1, p.14-31, 2019. DOI: 10.1080/14773996.2018.1539385.

LEVESON, N.G. **A new accident model for engineering safer systems**. Saf. Sci., 42 (4), p. 237-270, 2004. doi:10.1016/S0925-7535(03)00047-X.

NATIONAL TRANSPORTATION SAFETY BOARD. **Safety Recommendations**. 2017. Disponível em: <https://www.nts.gov/safety/safety-recs/Pages/default.aspx>. Acesso em: 30 maio 2023.

NEUENDORF, K. A. **The Content Analysis Guidebook**. 2. ed. Los Angeles: Sage Publications, 2017. 456 p.

O'HARE, D.; ROSCOE, S. **Flightdeck performance: the human factor**. Iowa State University Press, 1990.

RASMUSSEN, J. **Risk management in a dynamic society: a modelling problem**. Safety science, v. 27, n. 2-3, p. 183-213, 1997.

REASON, J. **Managing the Risks of Organizational Accidents**. Ashgate Publishing, Ltd., 1997.

ROELEN, Alfred et al. **Effectiveness of Risk Controls as Indicator of Safety Performance**. Aup Advances, [s. l.], 2018.

STOLZER, A. J.; HALFORD, C. D.; GOGLIA, J. J. **Safety management systems in aviation**. Ashgate Publishing, 2008.

SWANSTROM, T. **Regional resilience: a critical examination of the ecological framework**. Working Paper, No. 2008(07), University of California, Institute of Urban and Regional Development (IURD), Berkeley, CA, 2008. doi:http://hdl.handle.net/10419/59401.

ZONNEVELD, W. **Developing effective safety recommendations**. Professional Safety, v.61, n.2, p.38-43, 2016.

WILSDON, James *et al.* **The Metric Tide: Report of the Independent Review of the Role of Metrics in Research Assessment and Management**. , 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/279402178_The_Metric_Tide_Report_of_the_Independent_Review_of_the_Role_of_Metrics_in_Research_Assessment_and_Management/references. Acesso em: 6 jul. 2023.