



**MODELO BASEADO EM RISCO PARA SUBSIDIAR A TOMADA DE DECISÃO
REGULATÓRIA EM AVSEC**

BÁRBARA CARVALHO DE AZEVEDO OLIVEIRA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM TRANSPORTES

**FACULDADE DE TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**MODELO BASEADO EM RISCO PARA SUBSIDIAR A
TOMADA DE DECISÃO REGULATÓRIA EM AVSEC**

BÁRBARA CARVALHO DE AZEVEDO OLIVEIRA

ORIENTADORA: FABIANA SERRA DE ARRUDA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM TRANSPORTES

**PUBLICAÇÃO: NÚMERO DA PUBLICAÇÃO
BRASÍLIA/DF: MARÇO/2025**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**MODELO BASEADO EM RISCO PARA SUBSIDIAR A TOMADA DE
DECISÃO REGULATÓRIA EM AVSEC**

BÁRBARA CARVALHO DE AZEVEDO OLIVEIRA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TRANSPORTES DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM TRANSPORTES.

APROVADA POR:

**FABIANA SERRA DE ARRUDA, Dra., (Universidade de Brasília)
(ORIENTADORA)**

**FRANCISCO GILDEMIR FERREIRA DA SILVA, Dr., (PPGT/Universidade de Brasília)
(EXAMINADOR INTERNO)**

**VIVIANE ADRIANO FALCÃO, Dra., (Universidade Federal de Pernambuco)
(EXAMINADORA EXTERNA)**

BRASÍLIA/DF, 27 de MARÇO de 2025.

FICHA CATALOGRÁFICA

CARVALHO DE AZEVEDO OLIVEIRA, BÁRBARA

Modelo baseado em risco para subsidiar a tomada de decisão regulatória em AVSEC. Brasília, 2025.

xii, 93 p., 210x297mm (ENC/FT/UnB, Mestre, Transportes, 2025).

Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1 – Segurança da aviação civil

3 – Gerenciamento de risco

I – ENC/FT/UnB

2 – Regulação baseada em risco

4 – AVSEC

II – Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

OLIVEIRA, B. C. A. (2024). Modelo baseado em risco para subsidiar a tomada de decisão regulatória em AVSEC. Publicação T.DM-#N/2025. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 93 p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: BÁRBARA CARVALHO DE AZEVEDO OLIVEIRA

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Modelo baseado em risco para subsidiar a tomada de decisão regulatória em AVSEC.

GRAU: Mestre

ANO: 2025

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Bárbara Carvalho de Azevedo Oliveira
barbaracazevedo@yahoo.com.br

DEDICATÓRIA

Ao meu amado irmão, Isaac Nuno Carvalho de Azevedo, cuja ausência é sentida a cada dia, mas cujo amor e inspiração permanecem vivos em meu coração.

Sua força e determinação iluminaram meu caminho e continuam a guiar meus passos. Este trabalho carrega em cada página a lembrança do seu apoio incondicional e da sua imensa importância em minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte de sabedoria e esperança, pela graça e sustento.

À minha família, pelo amor incondicional e apoio constante ao longo desta caminhada. Em especial, agradeço ao meu marido, Yuri Oliveira, e aos meus pais, Ventura e Maria Zélia Azevedo, pelo incentivo.

À minha orientadora e à minha coorientadora, Prof. Dra. Fabiana Serra de Arruda e Dra. Michelle Salgado Ferreira Arcúrio, pela dedicação, pela assistência e por guiarem cada etapa deste trabalho com sabedoria e generosidade. Sou grata pelo conhecimento compartilhado, pela paciência e pelos ensinamentos que levarei para a vida.

Aos professores e colegas do programa de pós-graduação em transportes, por contribuírem para minha formação acadêmica e profissional.

Aos participantes deste estudo, que gentilmente disponibilizaram seu tempo e contribuíram para a realização deste trabalho: Alexandre Viana, Caio Bortone, Diana Ferreira, Fernando Coelho, Leonardo Boszczowski, Luiz Gustavo Cavallari, Marcos Vinícius Castellani, Rafael Pereira, Rodrigo Borges e Talita Armborst.

Aos colegas e amigos da Agência Nacional de Aviação Civil – Anac e da Universidade de Brasília - UnB, pelo apoio ao longo desta jornada: Eliane Nakamura, Isabel Ferreira, Rodrigo Ribeiro, Taíza Dantas e Vagner Neto.

RESUMO

Como resposta à ocorrência de atos de interferência ilícita contra a aviação civil, durante as últimas décadas diversas medidas de segurança da aviação civil (AVSEC) foram introduzidas para mitigar ameaças identificadas. Ao considerar que a implementação de tais medidas traz diversos impactos às operações aéreas, identifica-se a ausência de uma estrutura para regulamentação do tema, que suporte a proposição de tais medidas. Essa ausência representa uma lacuna, tanto técnica quanto acadêmica, que reduz a transparência e a sistematização da regulamentação do tema, compromete a qualidade da regulação e representa um desafio para o desenvolvimento de estudos que possam orientar a implementação de normativos mais consistentes e proporcionais, considerando as especificidades das operações domésticas. Este trabalho propõe a adaptação de um modelo baseado em risco AVSEC (Matriz de Gerenciamento de Fatores Humanos em AVSEC - GFH-AVSEC) para que possibilite a análise e a proposição de medidas AVSEC, capaz de sustentar a tomada de decisão no âmbito do processo regulatório brasileiro. A estrutura do modelo discutido é dividida em quatro etapas: 1) definição do contexto, painel de especialistas e mapeamento do processo, 2) identificação e agrupamento de medidas de segurança, identificação de cenários de ameaça e sua posterior vinculação, 3) avaliação do nível de ameaça com base na probabilidade e impacto da ocorrência dos cenários de ameaça identificados, e 4) resposta à avaliação realizada com a definição de uma lista de medidas de segurança para lidar com o nível de ameaça identificado. Entre os principais resultados deste estudo, destaca-se a adaptação da Matriz de GFH-AVSEC para um modelo prático voltado ao enfoque regulatório. Esse modelo permite avaliar as medidas de segurança, podendo ser aplicado a diferentes contextos e regulamentações relacionadas ao tema, além de adotar uma abordagem regulatória preventiva em substituição à reativa. Outro resultado relevante é a validação dos critérios do modelo por um painel de especialistas de entidades responsáveis pela avaliação de risco AVSEC. O estudo contribui para a literatura sobre segurança na aviação civil e regulamentação baseada em risco, oferecendo uma abordagem aplicável à realidade brasileira, com potencial para ser adaptado a outros contextos.

Palavras-chave: Segurança da aviação civil, Regulação baseada em risco, Gerenciamento de risco, AVSEC.

ABSTRACT

As a response to the occurrence of attacks against Aviation Security - AVSEC, during the last decades several security measures have been introduced to mitigate identified threats. Considering that the implementation of such measures has several impacts on air operations, the absence of an AVSEC regulation structure that supports the proposition of these measures is identified. This absence represents a technical and academic gap, which reduces regulatory systematization and transparency, compromises the quality of the regulation related to the topic, and represents a challenge for the development of studies that can guide the implementation of more consistent and proportional regulations related to domestic operations specificities. This work adapts an AVSEC risk-based model (AVSEC Human Factor Management - HFM-AVSEC Matrix) to enable analysis and proposition of AVSEC measures. It is discussed that this model be defined in four steps: 1) definition of the context, expert panel and process mapping, 2) identification and grouping of security measures, identification of threat scenarios and their subsequent linking, 3) threat assessment based on the probability and impact of the identified threat scenarios occurrence, and 4) response to the assessment carried out with a list of security measures to address the identified level of threat. Among the main results of this study, the adaptation of the HFM-AVSEC Matrix to a practical model focused on the regulatory approach stands out. This model allows the evaluation of security measures and can be applied to different contexts and regulations related to the topic, in addition to adopting a preventive regulatory approach instead of a reactive one. Another relevant result is the validation of the model's criteria by an expert panel from entities responsible for AVSEC risk assessment. The study contributes to the literature on civil aviation security and risk-based regulation, offering an approach applicable to the Brazilian reality, with the potential to be adapted to other contexts.

Keywords: Aviation security, Risk-based regulation, Risk assessment, AVSEC.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS	5
1.2 JUSTIFICATIVA	5
1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	6
2. O PROCESSO REGULATÓRIO E A SEGURANÇA DA AVIAÇÃO CIVIL	8
2.1 RISCO EM AVSEC	8
2.2 A QUALIDADE REGULATÓRIA E A REGULAÇÃO BASEADA EM RISCO..	14
3. MÉTODO.....	19
3.1 CONCEPÇÃO E ELABORAÇÃO DO MODELO BASEADO EM RISCO PARA REGULAÇÃO EM AVSEC	21
3.1.1 Contexto	24
3.1.2 Riscos	25
a) Vulnerabilidade	27
b) Ameaça.....	35
c) Vinculação dos grupos de requisitos aos cenários de ameaça	40
3.1.3 Avaliação.....	40
3.1.4 Respostas	45
4. ELABORAÇÃO E VALIDAÇÃO DO MODELO.....	50
4.1 ELABORAÇÃO DO MODELO	50
4.2 VALIDAÇÃO DO MODELO.....	53
4.2.1 Etapa 1 – Contexto	54
4.2.2 Etapa 2 – Riscos	55
4.2.3 Etapa 3 – Avaliação.....	56
4.2.4 Etapa 4 – Respostas.....	57
5. CONCLUSÕES	62
5.1 LIMITAÇÕES DO TRABALHO	64
5.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
APÊNDICE A – PROPOSTA DE VINCULAÇÃO DOS GRUPOS DE REQUISITOS AOS CENÁRIOS DE AMEAÇA	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 Etapa 1 – Contexto	25
Tabela 3.2 Etapa 2 – Riscos	26
Tabela 3.3 Etapa 3 – Avaliação.....	40
Tabela 3.4 Etapa 4 – Respostas	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 Trajetória de oportunidade de atos de interferência ilícita	9
Figura 2.2 Modelo conceitual para expressão do risco à AVSEC	12
Figura 2.3 Fases da modelagem da Matriz de GFH-AVSEC	12
Figura 2.4 Estrutura da Matriz de GFH-AVSEC	13
Figura 3.1 Fases para adaptação da Matriz de GFH-AVSEC para Regulação em AVSEC	20
Figura 3.2 Estrutura do modelo conceitual	22
Figura 3.3 Matriz probabilidade x impacto	46
Figura 3.4 Etapa 4 – Respostas	49
Figura 4.1 Modelo baseado em Risco para Regulação em AVSEC	60

LISTA DE SÍMBOLOS, NOMENCLATURA E ABREVIACÕES

Abin	Agência Brasileira de Inteligência
AC	Área Controlada
AIR	Análise de Impacto Regulatório
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
AP-0	Classe definida pelo RBAC nº 107 que inclui aeródromo com operação exclusiva de aviação geral, de serviço de táxi aéreo e/ou de aviação comercial na modalidade de operação de fretamento
AP-1	Classe definida pelo RBAC nº 107 que inclui aeródromo com operação da aviação comercial regular ou na modalidade de operação charter e com média aritmética anual de passageiros processados nessas operações nos últimos 3 (três) anos inferior a 600.000 (seiscentos mil)
AP-2	Classe definida pelo RBAC nº 107 que inclui aeródromo com operação da aviação comercial regular ou na modalidade de operação charter e com média aritmética anual de passageiros processados nessas operações nos últimos 3 (três) anos superior ou igual a 600.000 (seiscentos mil) e inferior a 5.000.000 (cinco milhões)
AP-3	Classe definida pelo RBAC nº 107 que inclui aeródromo com operação da aviação comercial regular ou na modalidade de operação charter e com média aritmética anual de passageiros processados nessas operações nos últimos 3 (três) anos superior ou igual a 5.000.000 (cinco milhões)
ARS	Área Restrita de Segurança
AVSEC	<i>Aviation Security</i> (Segurança da Aviação Civil contra Atos de Interferência Ilícita)
CACI	Convenção de Aviação Civil Internacional
CI- AVSEC	Centro de Instrução AVSEC
CSA	Comissão de Segurança Aeroportuária
DEI	Dispositivo explosivo improvisado
DSAC	Documento de Segurança da Aviação Civil
GFH-AVSEC	Gerenciamento de Fatores Humanos em AVSEC
HFM-AVSEC	<i>AVSEC Human Factor Management</i>
IRA	Informação Restrita de AVSEC
MANPADS	<i>Man Portable Air-Defense System</i> (Sistema Antiaéreo Portátil)
OACI	Organização da Aviação Civil Internacional
PF	Polícia Federal
PSA	Programa de Segurança Aeroportuária
PSER	Programa de Segurança do Expedidor Reconhecido
PSESCA	Plano de Segurança de Empresa de Serviços Auxiliares ou Explorador de Área Aeroportuária
PSOA	Programa de Segurança do Operador Aéreo
PNAVSEC	Programa Nacional de Segurança da Aviação Civil contra Atos de Interferência Ilícita
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
SARPs	<i>Standards and Recommended Practices</i>
TECA	Terminal de Cargas -
TPS	Terminal de Passageiros
UnB	Universidade de Brasília

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 Classificação dos requisitos do RBAC nº 107	29
Quadro 3.2 Classificação dos requisitos do RBAC nº 108	30
Quadro 3.3 Grupos de requisitos – RBAC nº 107 e 108.....	31
Quadro 3.4 Exemplo de abordagem de cenários de ameaça, segundo Pereira <i>et al.</i> , 2015	36
Quadro 3.5 Cenários de ameaça identificados na literatura e relacionados ao PNAVSEC	38
Quadro 3.6 Consolidação de cenários de ameaça identificados a partir da literatura	39
Quadro 3.7 Escala de Probabilidade	42
Quadro 3.8 Escala de Impacto.....	44
Quadro 3.9 Classes de aeródromos – RBAC nº 107	47
Quadro 3.10 Classes de operadores aéreos – RBAC nº 108	47
Quadro 4.1 Alterações pós painel de especialistas – Validação do Modelo	58

1. INTRODUÇÃO

O transporte aéreo exerce um papel crucial no cenário global, tanto para o deslocamento de pessoas quanto para o transporte de cargas. No Brasil e no mundo, a aviação civil é um componente vital da infraestrutura de transporte, de modo que a conectividade e a velocidade das viagens aéreas podem ser consideradas como um facilitador para o desenvolvimento social e econômico das regiões atendidas pelo modo de transporte (AMORIM DA CUNHA *et al.*, 2017). A importância estratégica do transporte aéreo é evidenciada pelo crescente número de passageiros transportados anualmente. No Brasil, a Agência Nacional de Aviação Civil - Anac indicou um movimento de cerca de 112 milhões de passageiros e 1.253 milhares de toneladas de carga paga e correio em voos domésticos e internacionais em 2023 (ANAC, 2024a). Esses números destacam a relevância do transporte aéreo como meio de deslocamento essencial para milhões de pessoas, além de sua importância para a economia.

Entretanto, junto com sua relevância, o transporte aéreo enfrenta desafios significativos, especialmente no que tange à segurança. A segurança na aviação pode ser dividida em duas grandes áreas: a segurança operacional (*safety*), que tem como objetivo a proteção contra um acidente, causado por uma falha não intencional; e a segurança da aviação civil (*security*), que tem o objetivo de evitar que uma ação intencional cause danos para a aviação (CAVALLARI & CHAVES, 2022). Segundo Kirschenbaum (2013), a segurança tornou-se um componente chave em organizações de alto risco, especialmente na área de transporte aéreo. Isso devido ao fato de que é um setor em que a segurança pode ser vista como um componente dinâmico, onde novas ameaças emergem e antigas ameaças se transformam. Além disso, a tecnologia de segurança tem sido desenvolvida para que as operações sejam realizadas de forma racional e eficiente, e os colaboradores treinados para implementar os procedimentos e protocolos de cumprimento de regras com o objetivo de proporcionar uma operação segura, tanto para os operadores como para o público em geral. Tais procedimentos e protocolos incluem a adoção de uma abordagem mais proativa das medidas de segurança, por exemplo a partir do uso da imprevisibilidade na aplicação de medidas de segurança (ZEBALLOS *et al.*, 2023), que significa a variação da implementação de medida de segurança, por exemplo com frequências irregulares e em diferentes locais ou utilizando meios variados, com o objetivo de aumentar sua eficácia e seu efeito dissuasivo (ANAC, 2025a; ZEBALLOS *et al.*, 2023).

Os desafios da segurança da aviação civil contra atos de interferência ilícita – AVSEC, ou somente segurança da aviação civil (*security*), são complexos e multifacetados. Eles envolvem a proteção contra atos de interferência ilícita, como sequestros, sabotagem, ataques terroristas e, mais recentemente, o uso indevido de tecnologias emergentes como drones, inteligência artificial e ciberataques, de modo que estão relacionados à criatividade dos perpetradores (PEREIRA *et al.*, 2015), bem como às inovações tecnológicas (FARUK *et al.*, 2021; KAEWUNRUEN *et al.*, 2018). O aperfeiçoamento das tecnologias utilizadas introduz vulnerabilidades que exigem uma adaptação contínua das medidas de segurança (RADOMYSKI & BERNAT, 2018; WHITWORTH *et al.*, 2023), de modo que a regulamentação da segurança da aviação civil deve ser dinâmica, capaz de acompanhar e enfrentar a evolução das ameaças e vulnerabilidades relacionadas ao tema.

Assim, a regulamentação do setor é fundamental para garantir a segurança da aviação civil, ao definir os requisitos mínimos a serem atendidos pelos entes envolvidos, de modo a proporcionar uniformidade nas práticas de segurança. As diretrizes internacionais, como o Anexo 17 à Convenção de Chicago, estabelecem padrões e práticas recomendadas (*Standards and Recommended Practices* - SARPs) que balizam a atuação das autoridades de aviação civil dos Estados contratantes da Convenção (OACI, 2022a). Esses padrões são desenvolvidos pela Organização da Aviação Civil Internacional - OACI, agência das Nações Unidas, e visam harmonizar as medidas de segurança globalmente, promovendo uma abordagem coordenada entre os Estados membros da Organização e eficaz para a segurança da aviação (OACI, 2023).

No Brasil, a Anac é a entidade responsável por regular e fiscalizar a segurança da aviação civil (BRASIL, 2022a). O Brasil, como Estado contratante da Convenção de Chicago, considera e avalia a recepção dos padrões internacionais estabelecidos pela OACI em sua regulamentação nacional, adaptando-os ao contexto nacional para enfrentar ameaças específicas e garantir a segurança das operações aéreas. A regulamentação técnica brasileira relacionada ao tema indica que a autoridade de aviação civil deve determinar a adoção de medidas adicionais de segurança, medidas que buscam atender uma situação especial de ameaça ou contingência não implementadas em cenários de ameaça ordinários, de acordo com o nível de risco à AVSEC avaliado (ANAC, 2010; ANAC, 2025b).

Nesse contexto, a Análise de Impacto Regulatório - AIR surge como uma ferramenta que proporciona uma avaliação sistemática dos efeitos potenciais de novas regulamentações ou de

propostas de alteração de atos normativos vigentes, de modo a possibilitar a avaliação quanto ao resultado das medidas que têm sua implementação estudada, inclusive em termos de eficácia e eficiência (PARKER & KIRKPATRICK, 2012).

Ainda, a elaboração de uma AIR robusta é essencial para avaliar a eficácia das medidas propostas e assegurar que as regulamentações produzam os resultados desejados sem impor ônus desnecessários (OCDE, 2012). Assim, a análise de risco, metodologia para análise de impacto de uma regulação (COMISSÃO EUROPEIA, 2023) é uma ferramenta que pode ser utilizada para uma responsável tomada de decisão relacionada à AVSEC (STEWART & MUELLER, 2015).

Radomyski e Bernat (2018) destacam que o terrorismo aeronáutico figura como uma das mais significativas ameaças à segurança. Para análise quanto à possibilidade de ocorrência de atos ilícitos relacionados à aviação civil, autores indicam que seja verificada a existência de grupos que tenham a intenção de cometimento do ato, bem como a capacidade de realizar ataques contra o transporte aéreo (PEREIRA *et al.*, 2015; KAEWUNRUEN *et al.*, 2018). Dessa forma, a citada significância da segurança da aviação civil pode ser corroborada a partir do histórico e evolução de atos considerados ilícitos relacionados à aviação civil, inclusive no contexto nacional (CAVALLARI & CHAVES, 2022). Como exemplo pode-se destacar a identificação de uma bomba implantada em caminhão-tanque localizado próximo ao Aeroporto de Brasília – Distrito Federal, em dezembro de 2022 (FALCÃO & LOREDO, 2022).

O aumento da atividade terrorista, especialmente em relação aos possíveis impactos dessa atividade, é a principal premissa para o desenvolvimento de novas medidas regulatórias e organizacionais para aumentar a eficiência no combate a tais atos ilícitos (RADOMYSKI & BERNAT, 2018; ZEBALLOS *et al.*, 2023). Essa afirmação é válida para o contexto internacional, conforme os autores citados, mas também pode ser considerada para o contexto nacional, dada a conectividade do transporte aéreo entre as nações, bem como considerando o histórico e evolução de atos considerados ilícitos contra a aviação civil (CAVALLARI & CHAVES, 2022; FALCÃO & LOREDO, 2022).

A discussão quanto à adoção de medidas de segurança face a potenciais atos de interferência ilícita, considerando a intencionalidade de determinados grupos, bem como a potencial criticidade de tais atos tem sido estudada ao longo do tempo (ALBERT *et al.*, 2021; AMORIM

DA CUNHA *et al.*, 2017;), inclusive quanto à melhor forma para alocação de recursos, a fim de reduzir a probabilidade de um ataque bem-sucedido contra a aviação civil a um nível aceitável (GILLEN & MORRISON, 2015; STEWART & MUELLER, 2014, 2015).

No contexto mundial, o detalhamento da regulamentação relacionada ao tema (Anexo 17 à Convenção de Chicago) é feito a partir do DOC 8973 – *Aviation Security Manual*, ambos os documentos desenvolvidos pela OACI (CAVALLARI & CHAVES, 2022).

No Brasil, em relação à AVSEC, não se identifica a existência de método padronizado que possibilite a definição de medidas de segurança aplicáveis às operações, de modo que tal lacuna pode acarretar ausência de sistematização das ações regulatórias e afetar a transparência do processo.

Identificam-se estudos na literatura relacionados a análises de custo-benefício para avaliar determinadas medidas de AVSEC (STEWART & MUELLER, 2014, 2015), ao desenvolvimento de metodologias para gerenciar o risco dessas medidas (TAMASI & DEMICHELA, 2011; ARCÚRIO, 2022), bem como relacionados à existência de sistemas e metodologias para realização de uma análise de risco individual de passageiros (POOLE & PASSANTINO, 2003; BOLCZAK & FORMAN, 2010; ALBERT *et al.*, 2021).

Observa-se que a definição de medidas de segurança aplicáveis à AVSEC é uma atividade complexa que envolve os diversos sistemas que compõem a segurança da aviação civil contra atos de interferência ilícita em determinada organização, de modo que a realização de uma avaliação prévia dos objetivos que se pretende alcançar com a regulamentação é considerada como uma estratégia que acarreta uma melhor qualidade da regulamentação.

A partir de estudo que desenvolveu a Matriz de Gerenciamento de Fatores Humanos em AVSEC - GFH-AVSEC (ARCÚRIO, 2022), um modelo baseado em risco AVSEC para que aeroportos possam avaliar e mapear os fatores humanos no canal de inspeção, verifica-se possibilidade de adaptação do modelo ao contexto da regulamentação AVSEC. Tal adaptação pode ser justificada considerando a estrutura metodológica robusta da Matriz de GFH-AVSEC, o embasamento em bibliografia técnica e acadêmica, além de diretrizes internacionais e nacionais relacionadas à segurança da aviação civil, a validação por especialistas do setor e

confirmação da sua aplicabilidade prática, além da sua contribuição pioneira relacionada à AVSEC e replicabilidade.

Nesse contexto, este estudo apresenta o seguinte questionamento: como a aplicação de um modelo sistematizado, baseado em avaliação de risco, pode subsidiar a tomada de decisão regulatória em AVSEC para a aviação civil doméstica no Brasil?

1.1 OBJETIVOS

Objetivo geral

Adaptar a Matriz de GFH-AVSEC para um modelo de análise e proposição de medidas AVSEC, capaz de sustentar a tomada de decisão no âmbito do processo regulatório brasileiro.

Objetivos específicos

Adequar a Matriz de GFH-AVSEC para que considere o emprego de diretrizes da qualidade regulatória e da gestão de risco ao processo de regulamentação AVSEC.

Validar o modelo conceitual adaptado junto a painel de especialistas.

Vincular medidas de segurança a ameaças identificadas, no contexto doméstico, com base em conceitos de avaliação de risco AVSEC.

1.2 JUSTIFICATIVA

A segurança da aviação civil tornou-se uma relevante preocupação relacionada à aviação civil, especialmente após a ocorrência de atos de interferência ilícita, agravada por eventos históricos como os ataques terroristas de 11 de Setembro de 2001 nos Estados Unidos e outras tentativas subsequentes de atos ilícitos contra aeronaves e infraestruturas aeroportuárias (CAVALLARI & CHAVES, 2022; FREITAS, 2012). Desde os atentados de 11 de Setembro, as medidas de segurança nos aeroportos e aeronaves foram significativamente reforçadas ao redor do mundo, entretanto, as ameaças continuam a evoluir, exigindo uma constante atualização das medidas de segurança e uma abordagem proativa para desenvolvimento de um gerenciamento das estratégias de segurança (ALBERT *et al.*, 2021; PRENZLER *et al.*, 2010).

A partir da experiência americana após os atentados de 11 de Setembro, como resposta das autoridades públicas, houve uma elevação imediata das medidas de segurança em aeroportos, acarretando filas e percepção da piora no fluxo de passageiros e cargas e levou a impactos como a perda e atrasos de voos (CAVALLARI & CHAVES, 2022; FREITAS, 2012). Assim, um aspecto a se considerar na definição de medidas de segurança a serem aplicáveis a determinada operação, são os eventuais desdobramentos que tais medidas podem ter na operação em si, considerados como impactos não mapeados inicialmente e não diretamente relacionados ao problema regulatório identificado, de modo a promover uma regulamentação mais consistente e proporcional no atingimento de seus objetivos regulatórios (PARKER & KIRKPATRICK, 2012).

Destaca-se que a aplicação de modelo padronizado que possibilite, no contexto doméstico, a vinculação de medidas de segurança a ameaças identificadas, a partir de uma avaliação de risco, tende a promover uma maior sistematização das ações regulatórias em termos de definição de medidas de segurança aplicáveis às operações, permite a análise dos efeitos potencialmente resultantes de cada elemento vulnerável (ARCÚRIO, 2021) e incrementa a qualidade da regulação relacionada ao tema (PARKER & KIRKPATRICK, 2012).

A ausência de uma estrutura para a regulamentação AVSEC é identificada como um problema técnico e acadêmico. Tecnicamente, a falta de um método padronizado para subsidiar a tomada de decisão no processo normativo, a partir de avaliações de risco, reduz a sistematização e a transparência nas ações regulatórias, comprometendo a qualidade da regulação relacionada ao tema. Academicamente, esta lacuna representa um desafio para o desenvolvimento de estudos que possam guiar a implementação de regulamentações mais consistentes e proporcionais, atendendo às peculiaridades de AVSEC nas operações domésticas, de forma específica.

1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A estrutura desta dissertação está organizada em cinco capítulos: a introdução, uma revisão sobre a regulamentação relacionada à segurança da aviação civil e a qualidade regulatória, a metodologia adotada para a adaptação da Matriz de GFH-AVSEC, a análise dos resultados obtidos a partir da validação do modelo, e as conclusões do estudo, que oferecem recomendações para futuras pesquisas relacionadas ao tema estudado.

O Capítulo 1 apresenta uma introdução ao tema estudado, define o contexto e a relevância do estudo relacionado à regulamentação da segurança da aviação civil contra atos de interferência ilícita (AVSEC). Ainda, identifica o problema de pesquisa que considera a ausência de uma estrutura sistematizada para regulamentação do tema no Brasil baseada em avaliação de risco. Os objetivos gerais e específicos são delineados, incluindo a adequação da Matriz de GFH-AVSEC para um modelo a ser usado para analisar e propor medidas AVSEC. Por fim, a justificativa do estudo é apresentada, de modo a destacar a necessidade de desenvolvimento de uma ferramenta que auxilia a proposição de uma regulamentação mais consistente, proporcional e de melhor qualidade para o setor de aviação civil.

O Capítulo 2 traz uma revisão da literatura relacionada à regulamentação e à Segurança da Aviação Civil, de modo a abordar a literatura técnica e acadêmica sobre o tema. Discute a qualidade regulatória e a importância de uma abordagem baseada em risco para a definição de medidas de segurança.

O Capítulo 3 trata do método empregado para desenvolvimento da pesquisa, de modo a detalhar as fases para o ajuste da Matriz de GFH-AVSEC para um modelo voltado ao enfoque regulatório e validação do modelo discutido. Inclui a concepção do modelo, a elaboração de critérios de análise e a formação de um painel de especialistas para sua validação. O método empregado visa prever a vinculação de medidas de segurança aos cenários-chave de ameaça identificados, proporcionando uma ferramenta prática para subsidiar a análise de impacto regulatório em AVSEC.

O Capítulo 4 apresenta a análise dos resultados de adequação da Matriz de GFH-AVSEC para um modelo voltado ao enfoque regulatório. A avaliação inclui a validação dos elementos do citado modelo, baseado em risco, para a regulamentação de medidas de segurança em diferentes cenários de ameaça. Os resultados são discutidos em termos de validade dos critérios utilizados e aplicabilidade prática da modelagem discutida em contextos reais de regulação de AVSEC no Brasil.

O Capítulo 5 apresenta as principais conclusões do estudo, destacando a contribuição do modelo abordado para a melhoria da qualidade regulatória em AVSEC. São discutidas as limitações do trabalho, bem como recomendações para trabalhos futuros relacionados ao tema.

2. O PROCESSO REGULATÓRIO E A SEGURANÇA DA AVIAÇÃO CIVIL

A pesquisa se baseia em 2 pilares elementares para a proposição do tratamento do problema proposto: (1) concepção do risco aplicado à segurança da aviação civil e (2) a consideração de aspectos relacionados a uma regulação baseada em risco para incremento da qualidade regulatória.

2.1 RISCO EM AVSEC

O risco pode ser considerado como o efeito da incerteza em relação ao esperado, um desvio em relação ao objetivo (ABNT, 2018). De acordo com Cunha (2021), e com o olhar voltado para a regulamentação, a compreensão dos riscos em ambientes aeroportuários contribui para que sejam adequadamente gerenciados, de modo que o objetivo primordial da regulamentação seja atendido ao menor custo possível. Análises de risco e de custo-benefício podem ser consideradas pelos Estados na definição de políticas públicas relacionadas à segurança da aviação, na medida em que tais ferramentas promovem informações quanto aos resultados esperados com as medidas de segurança implementadas e seus efeitos na redução de riscos (STEWART & MUELLER, 2015).

Destaca-se que o gerenciamento de riscos no sistema de aviação civil é considerado um pilar para o setor, de modo a promover a garantia e a promoção da segurança. Tal gerenciamento envolve aspectos relacionados à regulamentação, fiscalização, mensuração e monitoramento dos resultados alcançados para a segurança (ANAC, 2019). Esse pilar é considerado no presente trabalho a partir do enfoque da regulamentação.

De acordo com Reason (1997), a condição necessária para um acidente é a conjunção de falhas em defesas sucessivas, permitindo que os perigos entrem em contato prejudicial com pessoas e bens. Essas falhas podem ser ativas (atos inseguros deliberados) e latentes (atos involuntários), conforme demonstrado pela Figura 2.1. Apesar de a segurança da aviação civil ter o objetivo de evitar que uma ação intencional cause danos para a aviação, e não a ocorrência de um acidente em si, o que estaria vinculado à segurança operacional, a citada trajetória de um acidente pode ser adaptada para AVSEC, na medida em que os requisitos regulamentares podem ser vistos como as defesas de um sistema e as não conformidades a esses requisitos podem ser consideradas como falhas latentes, vulnerabilidades, sob o olhar de AVSEC.

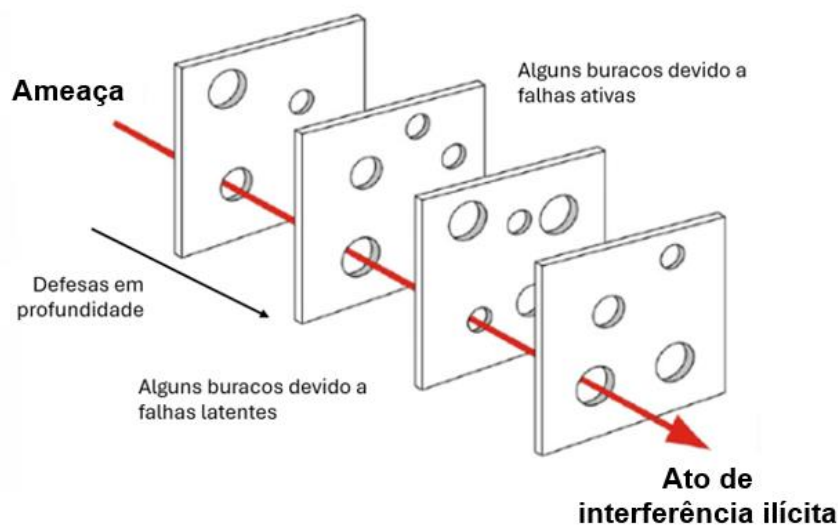


Figura 2.1 Trajetória de oportunidade de atos de interferência ilícita
 Fonte: Adaptado de Reason, 1997; adaptado de Arcúrio; 2014

Em relação à Segurança da Aviação Civil contra Atos de Interferência Ilícita (AVSEC), de acordo com Arcúrio (2021), o gerenciamento de aspectos de AVSEC de forma individual resulta na avaliação de risco de forma global e na possibilidade de delinear ações futuras. Tal posicionamento é o que se pretende adotar a partir desse trabalho: ao se vincular individualmente medidas ou conjunto de medidas de segurança a cenários de ameaça, é possível avaliar o cenário de risco aplicável às operações domésticas, de forma a se ter informações quanto ao contexto geral dos riscos avaliados.

Ainda em relação à AVSEC, observa-se que tal matéria se assenta no pressuposto de que os riscos podem ser mitigados por meio do cumprimento de regras (KIRSCHENBAUM, 2015). De acordo com Tamasi e Demichela (2011), embora os riscos relacionados ao tema exijam uma abordagem diferente de outros tipos de risco, os mesmos fundamentos podem ser aplicados.

O DOC 10118 da OACI define uma metodologia de avaliação de risco em AVSEC, entretanto, considerando que o acesso à informação restrita de AVSEC - IRA deve se manter limitado às pessoas que têm necessidade de conhecimento da informação para desempenhar suas atividades, em especial, àqueles profissionais que atuam no ambiente aeroportuário e possuem responsabilidades AVSEC atribuídas pela legislação e regulamentação (ANAC, 2018), tal documento possui limitação de acesso e divulgação de seu conteúdo. Assim, será referenciado o Doc 9859 – *Safety Management Manual* (OACI, 2018), que prevê etapas para gerenciamento do risco na segurança operacional, considerando as necessárias adaptações do documento ao contexto de AVSEC, e à literatura acadêmica relacionada ao tema.

Inicialmente, o documento trata da necessidade de identificação de perigos com potencial latente para o dano que está presente no sistema que se pretende avaliar. Para a AVSEC, o gerenciamento de riscos, compreende a identificação das vulnerabilidades e dos níveis de ameaças (ANAC, 2010) que podem ser correlacionadas com os perigos avaliados na segurança operacional. Enquanto os perigos (*safety*) são, de certa forma, quantificáveis, as ameaças e vulnerabilidades (*security*) tendem a ter abordagem mais qualitativa, pois envolvem indicadores de capacidade e de intenção (PEREIRA *et al.*, 2015). Nesse sentido, a expertise é fator crucial e determinante na identificação dos riscos relacionados ao tema (ARCÚRIO, 2021).

Em seguida, ao se adaptar OACI (2018) ao contexto AVSEC, se indica a vinculação das ameaças e vulnerabilidades a consequências, como resultado dos aspectos avaliados. A avaliação de consequências fornece estimativas das perdas relacionadas a um ataque bem-sucedido. No contexto da segurança da aviação civil, o termo “perda” tem múltiplas dimensões, como vítimas humanas, danos ambientais, impactos sociais e perdas econômicas diretas e secundárias devido a danos físicos, interrupções nos negócios e efeitos associados à insegurança no mercado financeiro (ARCÚRIO, 2021; KAEWUNRUEN *et al.*, 2018; SHAFIEEZADEH *et al.*, 2014).

Posteriormente, continuando a adaptação de OACI (2018) ao contexto AVSEC, é feita a avaliação dos riscos propriamente dita, de modo a identificar a probabilidade de ocorrência, que avalia a probabilidade de um evento ocorrer com base na exposição às vulnerabilidades e ameaças identificadas); além da severidade da ocorrência, que estima o impacto das consequências de um perigo, tomando como referência a pior situação possível.

Em seguida, OACI (2018) avalia a mitigação dos riscos: considerando o conceito ALARP, do inglês “*As Low As Reasonably Practicable*”, e traduzido como “tão baixo quanto razoavelmente praticável” os riscos podem ser divididos em categorias, que envolvem a avaliação da implementação de medidas de mitigação.

Riscos inaceitáveis devem ser eliminados ou reduzidos, para que sejam reclassificados. Em relação ao processo regulatório, tal conclusão pode conduzir à necessidade de revisar as medidas de segurança previstas, de modo a incrementar o número de requisitos aplicáveis a determinado conjunto de operadores, por exemplo. Ainda, tal conclusão pode levar à necessidade de definição de medidas adicionais de segurança a serem também adotadas por

determinado conjunto de operadores (KAEWUNRUEN *et al.*, 2018). Para riscos toleráveis/aceitáveis nenhuma ação é necessária, *a priori*, até que seja feita a próxima avaliação de risco.

Destaca-se ainda que uma abordagem de gerenciamento de risco em AVSEC se baseia na avaliação de risco composta por três elementos principais: avaliação de ameaça, avaliação de vulnerabilidade e avaliação de criticidade (consequência) (TAMASI & DEMICHELA, 2011; STEWART & MUELLER, 2013, 2014). O primeiro se refere à detecção da presença de grupos hostis no território; avaliação do nível de ameaça no país; avaliação do nível de ameaça na região avaliada. O segundo, à análise dos pontos críticos e da importância dos sistemas e infraestruturas; avaliação dos sistemas de proteção de todas as infraestruturas críticas e avaliação dos níveis de acessibilidade e vulnerabilidade. E, por fim, o terceiro se refere à análise dos potenciais cenários decorrentes do sucesso dos ataques a alvos críticos; análise dos custos para o restabelecimento da rede crítica; metas e avaliação das receitas indiretas perdidas devido à sua indisponibilidade; avaliação das perdas econômicas relacionadas com cada cenário acidental.

Pereira *et al.* (2015) e Kaewunruen *et al.* (2018) destacam que, para que o fator ameaça seja considerado significativo, é necessário avaliar se o perpetrador (responsável pela ameaça) tem intenção (desejo) e capacidade (conhecimento e recursos) de praticar o ato, ainda observaram a necessidade de identificar os possíveis resultados de um ataque. Nesse sentido, tais aspectos podem ser considerados como caracterizadores da ameaça.

Segundo Kaewunruen *et al.* (2018) e Shafieezadeh *et al.* (2014), ao considerar tais fatores, a gama de ameaças pode ser reduzida a um conjunto de cenários de ameaça plausíveis e predominantes. Entretanto os autores destacaram que a escolha dos principais cenários deve ser feita de forma cuidadosa, porque a eliminação de possíveis cenários de ameaça pode introduzir incerteza e enviesar o resultado da análise de risco. A precisão técnica na determinação dos cenários é especialmente importante quando se trata da definição de medidas de segurança, na medida em que o processo regulatório pode ser longo e a identificação de uma nova ameaça considerada plausível pode não conduzir à regulamentação de medidas no curto prazo.

Pereira *et al.* (2015) destacam que a avaliação quanto aos pontos vulneráveis do sistema pode ser feita a partir do grau de aplicação das medidas preventivas de segurança necessárias.

Considerando o apresentado, a caracterização do risco à AVSEC pode ser apresentada a partir do modelo apresentado pela Figura 2.2.

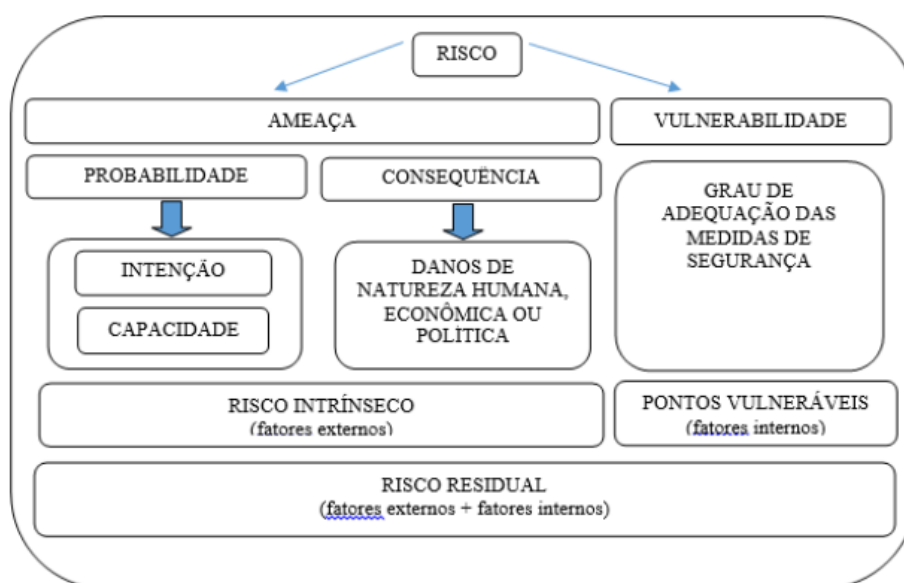


Figura 2.2 Modelo conceitual para expressão do risco à AVSEC
Fonte: Pereira *et al.*, 2015

Arcúrio (2022) desenvolveu a Matriz de GFH-AVSEC, baseada em risco, para avaliar e mapear os fatores humanos no canal de inspeção de aeroportos brasileiros, a partir de método estruturado em quatro fases: delineamento critério-conceitual da matriz, construção e validação do instrumento, além de sua aplicação prática (Figura 2.3). Tal matriz teve sua estrutura baseada em quatro etapas metodológicas (Figura 2.4), desenvolvidas a partir da literatura relacionada ao tema: contexto, riscos, avaliação e resposta. Assim, a Matriz de GFH-AVSEC se constitui como uma contribuição prática à AVSEC, replicável a outros contextos relacionados ao tema.

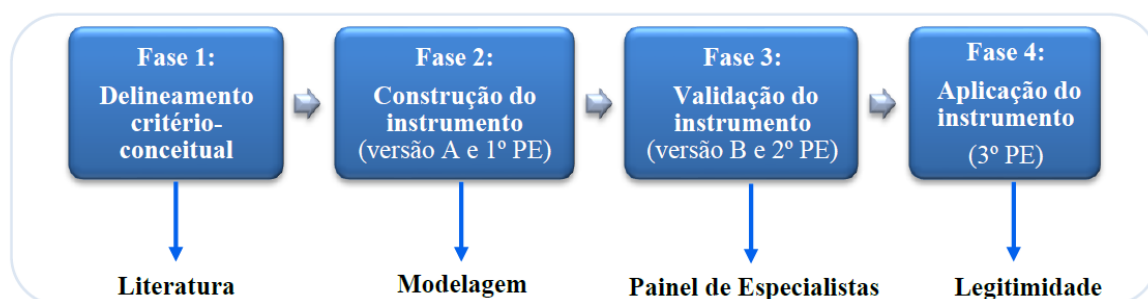


Figura 2.3 Fases da modelagem da Matriz de GFH-AVSEC
Fonte: Arcúrio, 2021

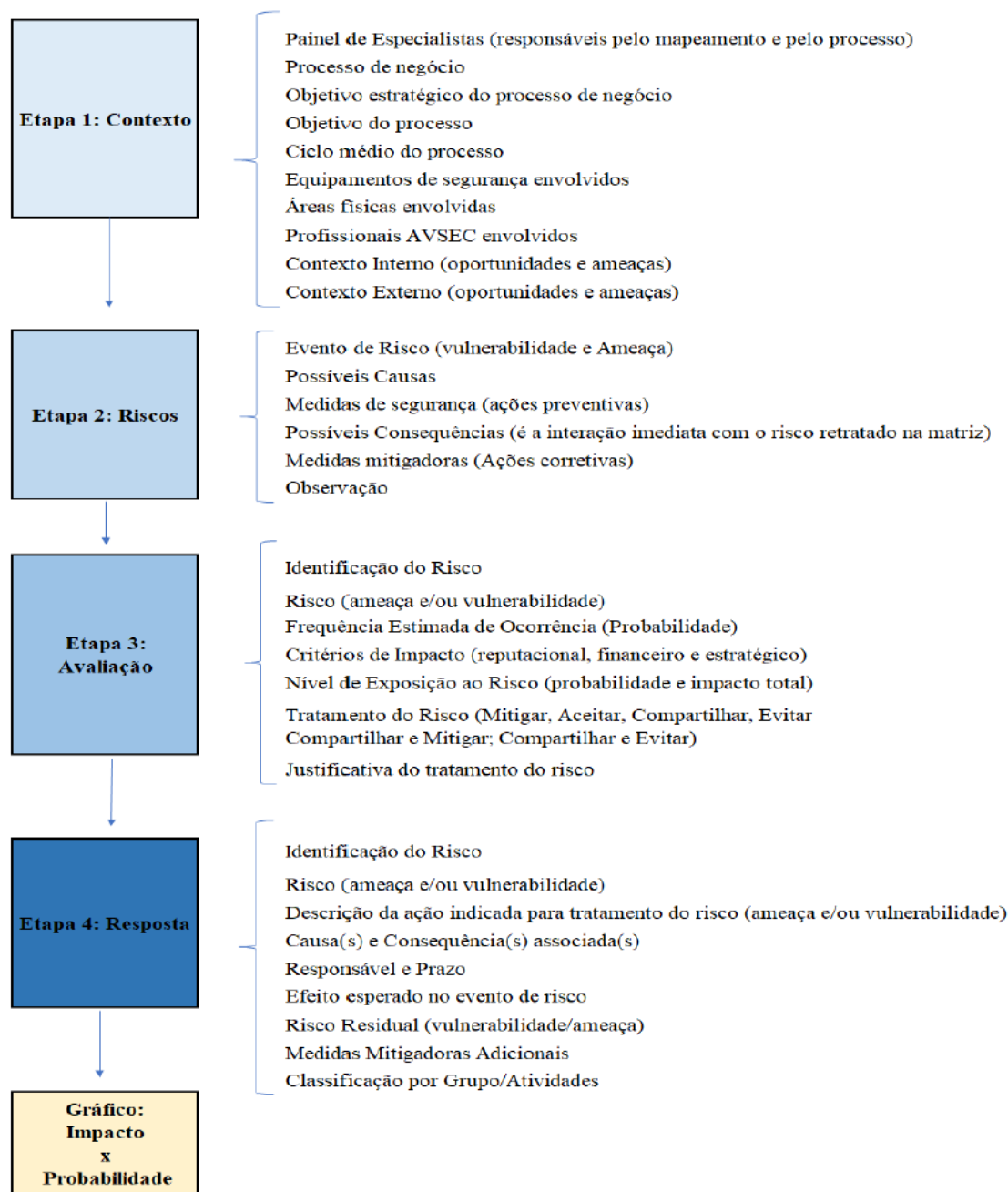


Figura 2.4 Estrutura da Matriz de GFH-AVSEC

Fonte: Arcúrio, 2021

A regulamentação técnica internacional relacionada ao tema também corrobora os elementos supra apresentados, conforme DOC 10118 - "*Aviation Security Global Risk Context Statement*" da OACI que, além de definir metodologia de avaliação de risco em AVSEC, contém uma avaliação global do risco de segurança da aviação, incluindo uma análise global da ameaça, de

modo a apoiar os processos dos Estados Membros da OACI quanto à avaliação de riscos de segurança da aviação nacional e local (OACI, 2022b).

O mesmo pode ser observado ao avaliar a regulamentação técnica brasileira relacionada ao tema, que indica que o gerenciamento de risco à AVSEC compreende a identificação das vulnerabilidades e dos níveis de ameaças, bem como a avaliação, o controle e a mitigação dos riscos associados às operações de aeródromos e empresas aéreas (ANAC, 2010). Tal normativo estabelece, entre os critérios para determinação do nível de vulnerabilidade dos operadores aéreos e de aeródromo, o estabelecimento de medidas e procedimentos de AVSEC, compatíveis com a complexidade de suas operações. Para a determinação do nível de ameaça, o normativo prevê a avaliação quanto à existência de grupos com capacidade para realizar atos de interferência ilícita contra a aviação civil.

Considerando o que foi apresentado neste tópico, destaca-se que a vinculação individual de medidas de segurança a cenários de ameaça, representa uma abordagem que possibilita o gerenciamento do risco à AVSEC. Nesse sentido, a adaptação da Matriz de GFH-AVSEC ao contexto de regulamentação do tema, tende a promover uma regulação efetiva, aderente aos objetivos relacionados à mitigação dos riscos.

2.2 A QUALIDADE REGULATÓRIA E A REGULAÇÃO BASEADA EM RISCO

De acordo com Parker e Kirkpatrick (2012) um dos objetivos da aplicação de uma Análise de Impacto Regulatório – AIR é aprimorar a qualidade do processo de tomada de decisão no âmbito governamental. Esta análise, especialmente *ex ante*, contribui para reduzir a discricionariedade da decisão, que pode ser prejudicial ao setor regulado, considerando a possibilidade de a regulamentação criada não atender as necessidades do setor. Integrar a AIR nas fases iniciais do processo para a formulação de novas propostas regulatórias contribui para a identificação clara dos objetivos da regulamentação, além de possibilitar que a abordagem adotada seja mais eficaz e eficiente para atingir os objetivos identificados. A AIR também permite a comparação dos resultados de diferentes abordagens regulatórias, facilitando a escolha da mais adequada (OCDE, 2012). Em relação à regulamentação aplicável à aviação civil no contexto mundial, especificamente quanto à definição de novos padrões e práticas recomendadas pela OACI, tal organização indica que o processo de desenvolvimento de Padrões e Práticas Recomendadas (SARPs) da aviação civil internacional pela organização

segue um processo estruturado, transparente e em várias etapas, sujeitas a avaliações de impacto completas e planos de implementação (OACI, 2023; CAVALLARI & CHAVES, 2022). Entretanto, a realização de uma Análise de Impacto Regulatório estruturada pela Organização, de forma prévia à implementação de novas SARP's tem sido discutida pelos Estados membros, no âmbito da própria Organização, o que evidencia a importância dada ao tema, como destacado por Castelo Branco (2016) e evidenciado a partir de documentos relacionados ao tema.

Por exemplo, a Nova Zelândia apresentou o *paper* A37-WP/114 na 37ª Assembleia da OACI, intitulado “*Making New Standards And Recommended Practices: Impact Assessment*”, em que indicou que o processo de desenvolvimento de novas SARP's pela OACI não identifica informações mínimas necessárias para a elaboração de uma análise de impacto pelos Estados, especialmente no caso de aplicação de medidas à aviação doméstica (NOVA ZELÂNDIA, 2010). Sobre o mesmo tema, o Brasil, na 31ª Assembleia da OACI, apresentou o *paper* A41-WP/233, intitulado “*Promoting modern regulatory principles in the development of SARP's*” (BRASIL, 2022b), em que propõe um primeiro passo para alinhar o processo de normatização da OACI com as melhores práticas globais de qualidade regulatória, considerando um ambiente estruturado, um processo sustentável e sistemático de melhoria da sua governança regulamentar, por meio da criação de um grupo de estudos sobre o tema.

De acordo com Comissão Europeia (2023), entre as metodologias para análise de impacto de uma regulação estão as análises de risco, que são utilizadas em diversas áreas, entre elas: desastres naturais, alterações climáticas, segurança, saúde humana/animal/vegetal, ambiente, fornecimento de energia, tráfego aéreo, entre outras.

A análise de risco é o processo ou método para identificar os elementos que têm o potencial de causar um desvio em relação ao resultado esperado e analisar os efeitos associados a esse desvio (avaliando qual é a probabilidade do evento ocorrer e quais são os prováveis resultados do evento), de modo a possibilitar a gestão dos impactos identificados, a partir da implementação de medidas que ajudam a reduzir e, se possível, eliminar a probabilidade de exposição a determinado risco, bem como as consequências dessa exposição (ABNT, 2018; COMISSÃO EUROPEIA, 2023).

A realização de uma análise de risco para a definição de requisitos possibilita uma avaliação regulatória mais abrangente, no caso de AVSEC, ao identificar se a segurança está a um nível

mínimo considerado aceitável, bem como subsidia a tomada de decisão, de modo a identificar se os esforços adotados tendem a gerar um efeito negligenciável sobre os resultados identificados ou se gera benefícios substanciais (WONG & BROOKS, 2015). Tal abordagem possibilita também uma melhoria tanto nas dimensões dos resultados obtidos a partir da regulamentação, quanto dos próprios processos normativos (GIBBONS & PARKER, 2012).

Segundo Nicholls (2015), uma regulação baseada em risco exige do regulador foco nos resultados (na mitigação desses riscos, no caso de AVSEC), de modo que deve estar constantemente monitorando o desempenho, detectando e avaliando os eventuais impactos vislumbrados, devendo estar preparado para mudar as prioridades ou as escolhas fundamentais conforme as necessidades surjam. Isto posto, nota-se que a estrutura regulatória não é fixa, devendo ter a sua característica dinâmica respeitada ao longo do tempo.

Destaca-se que a avaliação do sistema de aviação civil em termos de AVSEC e as tecnologias de risco tendem a ser interpretadas a partir de práticas de segurança que consideram todos os indivíduos como uma fonte de perigo, de modo a justificar os esforços para coletar e interpretar mais informações sobre os viajantes, sob a justificativa da garantia da segurança (SALTER, 2008). Assim, a análise de risco é uma ferramenta que pode ser utilizada para incrementar a tomada de decisão relacionada à elaboração de políticas em AVSEC, de modo a avaliar se a medida prevista é adotada de forma eficaz e eficiente para manter as pessoas seguras (STEWART & MUELLER, 2015).

Amorim da Cunha *et al.* (2017) evidenciaram as vantagens de uma abordagem baseada no risco para a aplicação de medidas de AVSEC para a segurança da carga em aeroportos de pequena e média dimensão, ao invés da tradicional abordagem *top-down*, que se refere à regulamentação definida de forma centralizada a partir de um limite máximo de vulnerabilidade que deve ser considerado por todos os aeroportos, independentemente de seu porte e exposição a ameaças. De acordo com os autores, pelo fato de considerar elementos reais de cada aeroporto, o cálculo baseado em risco proporciona uma imagem mais próxima e precisa das necessidades de segurança, de modo a criar as condições necessárias para a racionalização de procedimentos e custos, ao identificar e avaliar a real ameaça a que o aeroporto está sujeito. Destacou-se, no entanto, que a redução da quantidade de medidas de segurança aplicáveis a aeroportos de baixo risco pode aumentar a ameaça a que estão sujeitos, uma vez que os perpetradores podem encontrar novas lacunas para explorar. Nesse ponto deve ser observada a relevância da expertise

dos profissionais designados para compor o painel de especialistas responsáveis pela avaliação de risco (SALTER, 2008), a importância da retroalimentação da regulamentação a partir do monitoramento das vulnerabilidades, por meio das atividades de controle de qualidade AVSEC, bem como a partir de atividades de inteligência, para monitoramento das ameaças.

Na Austrália e nos Estados Unidos da América – EUA, o período pós atentado de 11 de Setembro levou à implementação de diversas medidas de segurança a partir da percepção de elevação do nível de ameaça para o transporte aéreo internacional e nos países (PRENZLER *et al.*, 2010; FREITAS, 2012). Entretanto, a ocorrência de eventos nos anos seguintes, tanto na Austrália, quanto no mundo, indicou a existência de vulnerabilidades persistentes, que tiveram que ser mitigadas pela implementação de novas medidas de segurança. Nesse sentido, destaca-se a importância do desenvolvimento de um gerenciamento das estratégias de segurança, bem como de uma cultura de segurança (PRENZLER *et al.*, 2010), tida como um padrão aceitável de valores, atitudes e comportamento de uma organização (ARCÚRIO *et al.*, 2020).

Stewart e Mueller (2015; 2008) destacaram que, quando se trata de terrorismo, as agências governamentais, nos EUA e no mundo, parecem ser excepcionalmente avessas ao risco, de modo que suas decisões não são apoiadas em uma metodologia robusta de avaliação de riscos.

Quanto a esse tema, pesquisadores indicaram que as verificações de segurança baseadas no risco não são vistas pelas pessoas como uma alternativa adequada à abordagem atualmente adotada para AVSEC, uma vez que são normalmente associadas a uma perda percebida de segurança, ao reduzir ou desobrigar medidas de segurança já implementadas e de conhecimento público (STOTZ *et al.*, 2022; WONG & BROOKS, 2015). Por outro lado, pesquisadores indicam que o principal benefício de uma regulação baseada em risco é o incremento da segurança, na medida em que possibilita que os recursos sejam redistribuídos para se concentrar em certas áreas consideradas como de maior risco (WONG & BROOKS, 2015).

Ainda, considerando a implementação de uma abordagem regulatória baseada em risco para AVSEC, observa-se a existência de desafios relacionados à constante evolução da situação geral de ameaça, de modo que é necessário que seja possibilitada uma adaptação proativa dos processos e tecnologias do sistema, à variação dos cenários identificados. Nesse sentido, estudos foram realizados com o objetivo de desenvolvimento sistemático de cenários de ameaça

futuros e sua relação com as medidas de segurança aeroportuária, de modo a proporcionar coleta, documentação e análise dos dados relacionados ao tema (COLE, 2014).

No âmbito da OACI, a proposição de novos padrões e práticas recomendadas (SARPs), previstas pelo Anexo 17 à Convenção de Aviação Civil Internacional – CACI, é discutida, inicialmente, no âmbito do Painel AVSEC, formado por representantes técnicos dos Estados Membros. Destaca-se, no entanto, as diferentes percepções de risco AVSEC entre os Estados Membros representados, especialmente quanto à ameaça a que estão sujeitos, de modo que um Estado pode ser menos sensível a determinado risco do que outro (CAVALLARI & CHAVES, 2022).

Dado o caráter internacional da aviação, Cavallari e Chaves (2022) destacaram que as regras aplicáveis às operações internacionais são padronizadas de forma que atendam minimamente às necessidades do conjunto dos Estados que participam da atividade, considerados os riscos e custos de implementação de medidas de proteção. Nesse sentido, as ocorrências de atos de interferência ilícita são um dos principais fatores para alterar a percepção de risco pelos Estados e, conseqüentemente, as medidas de segurança aplicáveis, de modo que representam a causa principal da evolução das medidas de AVSEC aplicadas na aviação internacional (CAVALLARI & CHAVES, 2022; FREITAS, 2012; PRENZLER *et al.*, 2010).

Convém destacar que o modelo a ser discutido a partir do presente estudo tem o objetivo de subsidiar a tomada de decisão no âmbito do processo regulatório, especialmente quanto à definição de novas medidas de segurança e a avaliação relacionada à aplicabilidade de tais medidas, de acordo com as características operacionais dos operadores. Observa-se, entretanto, que os resultados obtidos com a implementação do modelo podem ser utilizados para apoiar a avaliação da eficácia das medidas de segurança implantadas.

3. MÉTODO

A abordagem de risco pode ser usada para análise de impacto regulatório, de modo a possibilitar a avaliação do problema ao qual eventual regulamentação pretende solucionar, das opções de ação identificadas, bem como subsidiar a tomada de decisão. Além disso, é uma atividade complexa, que requer conhecimentos profundos e especializados sobre a matéria a ser estudada (COMISSÃO EUROPEIA, 2023).

Buscar padrões que levem em consideração os conceitos de qualidade regulatória para a regulamentação contribui para que as decisões sejam fundamentadas em princípios claros e tenham maior transparência (PARKER & KIRKPATRICK, 2012). De acordo com Arcúrio (2021), os modelos fornecem orientações, advindas das experiências e da expertise, além do amparo da literatura, para apresentar e salientar princípios-chave; no caso do presente trabalho, tais modelos podem ser considerados para a tomada da decisão regulatória.

O presente estudo considerou a Matriz de GFH-AVSEC, desenvolvida por Arcúrio (2022), bem como as fases da modelagem da matriz proposta pela autora, de modo a promover sua adaptação para regulação AVSEC no Brasil. Destaca-se que tal adaptação foi proposta ao se considerar a evolução e ajuste, conforme objetivo, do instrumento em questão, além da dinamicidade da matriz. Assim, foram seguidas as fases constantes no modelo original de Arcúrio (2022), descritas a seguir e indicadas na Figura 3.1:

- **Concepção do Modelo baseado em Risco para Regulação em AVSEC:** nesta fase, considerando o delineamento critério-conceitual, Fase 1 da Modelagem da Matriz de GFH-AVSEC, foi ajustada a visão conceitual do modelo original para o contexto de regulamentação em AVSEC.
- **Elaboração do Modelo:** nesta fase, a partir da construção da matriz de risco, Fase 2 da Modelagem da Matriz de GFH-AVSEC, é adequado o modelo, a partir da definição dos elementos relevantes, critérios de análise e sua forma de apresentação; ainda, tal fase conta com a composição de um painel de especialistas. A partir dessa fase, os critérios para subsidiar a tomada de decisão regulatória em AVSEC são definidos, de modo a estruturar um instrumento prático alinhado às particularidades do tema.

- **Validação do Modelo:** na Fase 3 da Modelagem da Matriz de GFH-AVSEC, o modelo ajustado ao contexto de regulamentação AVSEC é submetido à avaliação de especialistas no tema. O objetivo é validar os critérios incluídos no modelo e sua aplicabilidade prática em cenários reais de regulamentação.

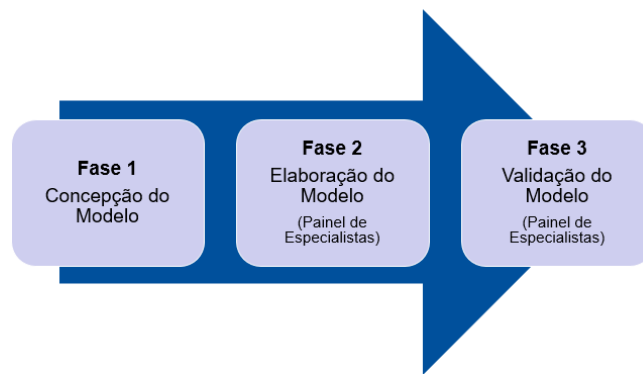


Figura 3.1 Fases para adaptação da Matriz de GFH-AVSEC para Regulação em AVSEC

Além das fases apresentadas, Arcúrio (2022) previu uma 4ª fase para legitimação da Matriz de GFH-AVSEC (Figura 2.3), a partir da aplicação do instrumento por um terceiro painel de especialistas. Destaca-se que tal fase não foi incluída no presente trabalho, considerando restrições de tempo e de disponibilidade de especialistas no tema.

Como mencionado, nas Fases 2 e 3 do projeto em questão, se propõe que seja feita consulta a um painel de especialistas para elaboração do modelo e sua posterior validação. De acordo com Salter (2008), o painel de especialistas é uma técnica que possibilita a análise de eventos a partir de uma técnica de discussão em grupo que se vale da contribuição espontânea de ideias por parte de todos os participantes (*brainstorming*), em que o que é considerado incalculável é quantificado por meio de um processo de tomada de consenso que exclui valores discrepantes ou eventos de baixa probabilidade, além de ser uma técnica que gera autoridade para a produção de conhecimento e que permite o arranjo de interesses econômicos, políticos, sociais e de tecnologia de segurança.

Em relação à experiência profissional na área de AVSEC, foram priorizados especialistas que atuam na autoridade de aviação civil e na OACI. O objetivo foi considerar a percepção e a experiência de profissionais que tenham conhecimento em análise de risco e na elaboração de normativos, envolvendo temática relacionada ao ambiente aeroportuário e de operadores aéreos, que exerçam essa atividade por um período preferencialmente superior a 10 anos e que

sejam indicados pela autoridade como representantes do Brasil em grupos técnicos da OACI relacionados à AVSEC, ou atuem na própria Organização.

Além disso, integraram o painel de especialistas profissionais que atuam na Polícia Federal - PF e/ou na Agência Brasileira de Inteligência - Abin, considerando competência designada aos órgãos para o estabelecimento dos níveis de ameaça à segurança da aviação civil (BRASIL, 2022a).

Quanto ao estabelecimento do painel de especialistas, observa-se que Arcúrio (2021) selecionou participantes com experiência em AVSEC maior que 3 (três) anos, que atuassem em aeroportos de maior complexidade (classes AP-2 e AP-3) e que tivessem grau de responsabilidade junto à matéria no aeroporto de atuação. Cunha (2021) também estabeleceu um painel de especialistas, no âmbito de estudo relacionado à estimativa de risco operacional em aeroportos, em que selecionou participantes com atuação em aeroportos de grande porte e na agência reguladora, com experiência em análise de risco e exercendo atividades relacionadas ao tema em estudo por um período superior a 5 (cinco) anos e com formação acadêmica nas áreas de engenharia, manutenção, segurança e operações.

Nesse sentido, observa-se que o presente estudo propõe um incremento no critério relacionado à experiência profissional, se comparado aos estudos citados, especialmente por tratar de aspectos relacionados à regulação, assunto que exige uma visão holística dos profissionais responsáveis e que é atribuição da autoridade de aviação civil (BRASIL, 2022a).

3.1 CONCEPÇÃO E ELABORAÇÃO DO MODELO BASEADO EM RISCO PARA REGULAÇÃO EM AVSEC

Segundo Kaewunruen *et al.* (2018) para compreender e avaliar o impacto de ameaças como o terrorismo, a análise de risco, e a avaliação de ameaças e vulnerabilidades são processos fundamentais. Tal abordagem pode ser utilizada para apoiar a tomada de decisão relacionada à regulamentação em AVSEC e para propor melhorias eficazes no sistema (KAEWUNRUEN *et al.*, 2018; STEWART & MUELLER, 2015).

A partir da Matriz de GFH-AVSEC, se adapta o modelo conceitual baseado em risco para regulação em AVSEC, considerando as mesmas etapas propostas no modelo original (Figura

3.2), de modo que cada uma dessas etapas é detalhada a seguir, considerando as especificidades do assunto abordado no presente trabalho.

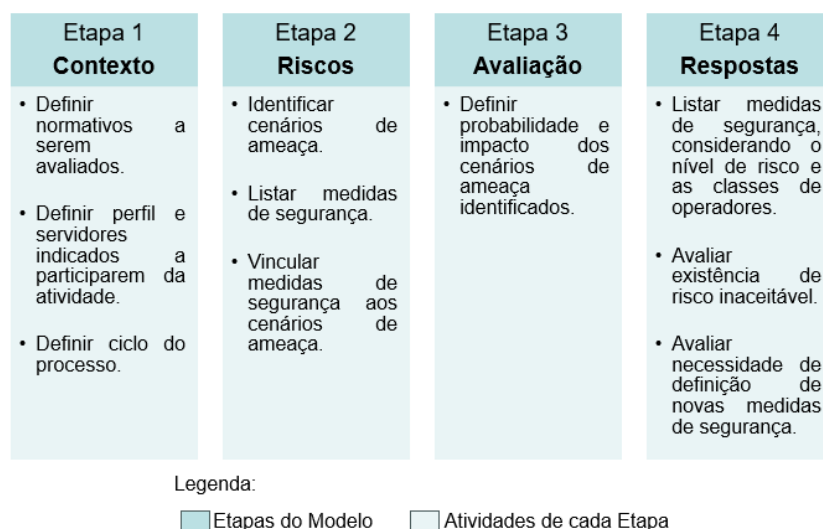


Figura 3.2 Estrutura do modelo conceitual

A Etapa 1 do modelo envolve a estruturação do contexto no qual a análise de risco será realizada (SALTER, 2008; KAEWUNRUEN *et al.*, 2018; ARCÚRIO, 2022). Nessa etapa se faz necessário definir o painel de especialistas, profissionais responsáveis pelo mapeamento e pelo processo de regulamentação AVSEC; além do Ciclo do processo mapeado, que pode estar relacionado a um período mínimo determinado pelo painel de especialistas, bem como à identificação de novas medidas de segurança e/ou cenários de ameaça a serem analisados. Quanto ao painel de especialistas citado, destaca-se que, para a condução das Etapas 2 e 4, é necessária a participação de profissionais que atuam na autoridade de aviação civil e possuam experiência profissional na área de AVSEC que será estudada, considerando competência designada a esse órgão para regular e fiscalizar a segurança da aviação civil (BRASIL, 2022a). Em relação à Etapa 3, é necessária a participação, no painel de especialistas, de profissionais que atuam na Polícia Federal - PF e/ou na Agência Brasileira de Inteligência - Abin, considerando competência designada a esses órgãos para o estabelecimento dos níveis de ameaça à segurança da aviação civil (BRASIL, 2022a).

A Etapa 2 do modelo envolve a análise dos riscos identificados a partir da avaliação de ameaça e de vulnerabilidade (SKORUPSKI & UCHROŃSKI, 2018; TAMASI & DEMICHELA, 2011; STEWART & MUELLER, 2013, 2014; ARCÚRIO, 2022; PEREIRA *et al.*, 2015; ANAC, 2010). Nessa etapa se faz necessário identificar os cenários de ameaça relevantes e aplicáveis

ao contexto que se pretende regular, considerando aspectos relacionados à existência de grupos que tenham intenção e capacidade de praticar o ato. A vulnerabilidade é avaliada a partir da listagem e agrupamento das medidas de segurança aplicáveis, considerando os normativos definidos a serem avaliados. Posteriormente se propõe a vinculação das medidas de segurança listadas aos cenários de ameaça identificados.

A Etapa 3 do modelo envolve a avaliação do nível de ameaça a partir da definição da probabilidade e impacto de cada cenário de ameaça por meio de um painel de especialistas (SKORUPSKI & UCHROŃSKI, 2018; TAMASI & DEMICHELA, 2011; STEWART & MUELLER, 2013, 2014; ARCÚRIO, 2022; OACI, 2018). Nessa etapa se faz necessário definir a frequência estimada da ocorrência (probabilidade); os critérios de impacto (reputacional, financeiro e estratégico); além do nível de ameaça (probabilidade e impacto).

A Etapa 4 do modelo envolve a avaliação das medidas de resposta em relação ao nível de ameaça identificado (SKORUPSKI & UCHROŃSKI, 2018; KAEWUNRUEN *et al.*, 2018; ARCÚRIO, 2022; OACI, 2018). Nessa etapa se faz necessário listar as medidas de segurança a serem definidas para contenção da ameaça, considerando as classes de operadores, a existência de risco inaceitável, além de eventuais medidas adicionais de segurança identificadas como necessárias.

Considerando esses aspectos, a adaptação da Matriz de GFH-AVSEC para um modelo baseado em risco para regulação em AVSEC tem como objetivo explicitar a natureza e a complexidade dos aspectos envolvidos na regulamentação AVSEC, bem como possibilitar que a tomada de decisão relacionada ao tema seja baseada em critérios de risco. Nesse sentido, o instrumento em discussão possibilita avaliação das medidas de segurança, de modo a proporcionar a visualização das diversas medidas que são consideradas barreiras para cada cenário de ameaça.

De acordo com Arcúrio (2021), o gerenciamento de riscos não deve ser necessariamente complexo, de modo que pode ser adaptado. No caso em questão, o modelo discutido pode ser adaptado considerando a identificação de novos cenários de ameaça, bem como a necessidade de avaliação de medidas de segurança não incluídas nos grupos de requisitos atualmente em vigor, por exemplo. Destaca-se, entretanto, que a estrutura conceitual do modelo em questão,

considerando as 4 etapas propostas (Contexto, Riscos, Avaliação e Respostas), bem como os aspectos a serem considerados em cada uma dessas etapas devem ser mantidos.

Destaca-se ainda que gerenciamento de risco à AVSEC compreende a identificação das vulnerabilidades e dos níveis de ameaças (ANAC, 2010; BRASIL, 2022; SKORUPSKI & UCHRONSKI, 2018; TAMASI & DEMICHELA, 2011; STEWART & MUELLER, 2013, 2014; ARCÚRIO, 2022; PEREIRA *et al.*, 2015). Em âmbito nacional, Anac (2010) indica que os níveis de vulnerabilidade de aeródromos e de operadores aéreos devem ser estabelecidos pela autoridade de aviação civil, enquanto os níveis de ameaça à AVSEC devem ser estabelecidos pela Polícia Federal em interface com a ANAC, operadores de aeródromos e órgãos integrantes do Sistema Brasileiro de Inteligência; ainda, Brasil (2022) indica que a Abin é responsável por atuar em coordenação com a Polícia Federal no estabelecimento dos níveis de ameaça à segurança da aviação civil.

A aplicabilidade do modelo discutido a partir do presente estudo é demonstrada por meio de sua discussão junto a um painel de especialistas atuantes na autoridade de aviação civil (órgão responsável pela regulação AVSEC (BRASIL, 2022a) e pela identificação das vulnerabilidades - ANAC, 2010); e na autoridade policial aeroportuária e/ou na Abin (entidades responsáveis por estabelecer os níveis de ameaça à segurança da aviação civil - BRASIL, 2022a), conforme proposição desse estudo.

Ao propor uma avaliação das medidas de segurança de forma ampla, a metodologia do estudo engloba medidas de segurança aplicáveis a operadores aéreos e de aeródromo, possibilitando a sua avaliação a partir de um viés de risco. A estrutura proposta pode ser adaptada para outros contextos e regulações de AVSEC.

De modo a detalhar o trabalho feito, desenvolveram-se os itens subsequentes.

3.1.1 Contexto

Para consecução de uma atividade de gerenciamento de riscos, inicialmente, é necessária a definição do contexto no qual está inserida a atividade (SALTER, 2008; SKORUPSKI & UCHRONSKI, 2018; ARCÚRIO, 2022). Essa etapa se justifica na medida em que proporciona documentação e identificação do objetivo da atividade, normativos relacionados, por exemplo, e os responsáveis por sua execução.

Assim, para consecução da etapa, propõe-se a criação de um painel de especialistas (SALTER; 2008; ARCÚRIO, 2022; CUNHA, 2021) de modo a sustentar a decisão a ser adotada a partir da análise de risco realizada pelos profissionais responsáveis.

Ainda, destaca-se a necessidade de definição do ciclo do processo mapeado (KAEWUNRUEN *et al.*, 2018; ARCÚRIO, 2022), aspecto que orienta a organização quanto à necessidade de realização de novas avaliações de risco. Tal ciclo pode estar relacionado a um período mínimo determinado pelo painel de especialistas que avaliará o tema, bem como à identificação de novas medidas de segurança e/ou cenários de ameaça a serem analisados.

De modo a promover maior clareza na aplicação do modelo, considerando discussões realizadas a partir do painel de especialistas, optou-se por indicar, no modelo, uma breve orientação acerca das atividades e objetivos da etapa. A Tabela 3.1 indica os dados mínimos previstos para a Etapa 1 – Contexto:

Tabela 3.1 Etapa 1 – Contexto

Etapa 1 – Contexto		
Envolve a estruturação do contexto no qual o processo normativo será estudado. Nessa etapa se faz necessário definir os profissionais responsáveis pelo mapeamento e pelo processo de regulamentação a ser estudado; além do Ciclo do processo, que pode estar relacionado a um período mínimo determinado pelos profissionais responsáveis ou pela Agência, bem como à identificação de novas medidas de segurança e/ou cenários de ameaça a serem analisados.		
	Contexto	Exemplos
Normativo/medida de segurança	<indicar normativo/medida de segurança a ser avaliado(a), considerando resultados da aplicação do modelo em ciclo anterior>	RBAC nº 107 Acesso à Informação Restrita de AVSEC
Ciclo da avaliação	<indicar ciclo da avaliação de risco realizada>	Alteração do nível de ameaça/vulnerabilidade identificada Prazo definido para elaboração/revisão de normativo (prazo regulamentar/definido pela Agenda Regulatória/Setorial)
Profissionais	<definir perfil e profissionais indicados para participarem da avaliação de risco>	Servidores com experiência em atividades AVSEC realizadas em operadores aéreos Fulano de tal

3.1.2 Riscos

Conforme apresentado no Capítulo 2 do presente trabalho, a abordagem de gerenciamento de risco em AVSEC se baseia na avaliação de risco composta por três elementos principais: avaliação de ameaça, avaliação de vulnerabilidade e avaliação de criticidade (consequência) (TAMASI & DEMICHELA, 2011; STEWART & MUELLER, 2013, 2014; ARCÚRIO, 2022).

Considerando-se que a “avaliação de criticidade (consequência)” pode ser entendida como uma forma de caracterizar avaliação de ameaça (PEREIRA *et al.*, 2015), os elementos “avaliação de ameaça” e “avaliação de vulnerabilidade” são os pontos basilares do gerenciamento de risco do modelo conceitual em discussão, de modo que a avaliação da criticidade foi incluída na Etapa 3 do modelo em questão. Assim, a avaliação de ameaça é feita a partir da determinação e caracterização dos cenários identificados aplicáveis à operação aérea brasileira, enquanto a avaliação de vulnerabilidade é realizada a partir da apreciação das medidas preventivas de segurança que se pretende analisar a partir da avaliação de risco realizada. Ainda, se propõe a vinculação das medidas de segurança em análise aos cenários de ameaça aplicáveis ao contexto a ser avaliado.

De modo a promover maior clareza na aplicação do modelo, considerando discussões realizadas a partir do painel de especialistas, optou-se por indicar no modelo uma breve orientação acerca das atividades e objetivos da etapa. A Tabela 3.2 Etapa 2 – Riscos indica os dados mínimos previstos para a Etapa 2 – Riscos:

Tabela 3.2 Etapa 2 – Riscos

Etapa 2 – Riscos	
Envolve a avaliação de ameaça e de vulnerabilidade. Nessa etapa se faz necessário identificar os cenários de ameaça relevantes e aplicáveis ao contexto que se pretende regular, considerando coordenação junto aos responsáveis pela atividade (Polícia Federal e/ou Abin); listar e agrupar as medidas de segurança aplicáveis, considerando o tema em estudo; e vincular as medidas de segurança listadas aos cenários de ameaça identificados.	
Riscos	
Identificar cenários de ameaça	<definir cenários de ameaça aplicáveis ao contexto a ser avaliado>
Listar medidas de segurança	<definir medidas de segurança aplicáveis ao contexto a ser avaliado>
Vincular medidas de segurança aos cenários de ameaça	<vincular medidas de segurança aos cenários de ameaça>

De modo a exemplificar a consecução da avaliação de vulnerabilidade, medida a partir do grau de aplicação das medidas preventivas de segurança necessárias (PEREIRA *et al.*, 2015), se propõe que sejam considerados os normativos relacionados à AVSEC em vigor, de modo a possibilitar a avaliação do contexto regulatório. No contexto de planejamento e padronização do processo normativo, se considera que as medidas de segurança são efetivamente implementadas pelos operadores.

No caso em questão, são considerados os Regulamentos Brasileiros da Aviação Civil – RBAC nº 107 e 108, que são os normativos da Agência Nacional de Aviação Civil - Anac que

apresentam os principais requisitos relacionados à AVSEC a serem adotados pelos operadores de aeródromo e operadores aéreos, respectivamente. Tais regulamentos são divididos em diversas subpartes, de acordo com o tipo de medida de segurança prevista e têm sua aplicabilidade definida de acordo com o porte do operador, aeronave utilizada e tipo de operação realizada (ANAC, 2025ab). Para realização de tal avaliação, se definem os grupos de requisitos a serem avaliados, a partir dos regulamentos em vigor, de modo a identificar a natureza dos requisitos (medidas preventivas ou medidas de contingência, por exemplo).

Para possibilitar a consecução da avaliação de ameaça, no contexto em estudo, é necessário que sejam analisados os cenários de ameaça à AVSEC, em termos sociais, econômicos, políticos, criminais e de logística da localidade a ser considerada (ANAC, 2021a). No caso em questão, de modo a exemplificar a consecução da avaliação em questão, são identificados os cenários de ameaça aplicáveis à operação de aviação civil no Brasil, com base na literatura técnica e acadêmica relacionada ao tema.

a) Vulnerabilidade

Como indicado anteriormente, a atividade de avaliação de vulnerabilidade é medida a partir do grau de aplicação das medidas preventivas de segurança necessárias (PEREIRA *et al.*, 2015) e, no presente estudo, que trata da regulamentação de medidas de segurança, se considera que tais medidas são efetivamente implementadas pelos operadores. De modo a exemplificar a atividade relacionada à listagem de medidas de segurança, inicialmente, propõe-se que sejam definidos grupos de requisitos a serem avaliados, a partir dos regulamentos em vigor, de modo a identificar a natureza dos requisitos (CUNHA, 2021) e possibilitar avaliação de como eles se comportam em relação aos cenários de ameaça.

Para a definição dos grupos de requisitos a serem analisados, foi considerada a própria organização dos RBAC nº 107 e 108, de modo a possibilitar uma avaliação das medidas de segurança em categorias abrangentes (PEREIRA *et al.*, 2015). Além disso foi proposta também a divisão das medidas de segurança dos regulamentos em grupos de requisitos menos abrangentes que possibilitassem sua avaliação de forma mais detalhada.

Destaca-se ainda que foi utilizada como base a divisão das medidas de segurança desenvolvida a partir de trabalho realizado na Anac, no âmbito do processo nº 00058.027414/2018-58, que

desenvolveu estrutura temática geral da matéria de segurança da aviação civil, harmonizada com a base normativa nacional. Tal estrutura foi aplicada no âmbito do processo nº 00058.034495/2021-48 na Anac, que trata da revisão dos Regulamentos Brasileiros da Aviação Civil – RBAC nº 107 e 108 mediante avaliação de risco sistemática das contramedidas previstas para os cenários de ameaça na operação aeroportuária (ANAC, 2021b), e teve seus resultados publicados no âmbito do Grupo Regional de Segurança da Aviação e Facilitação (BRASIL, 2022c). Tal divisão é relevante, pois representa uma aplicação prática de seu uso voltado para a regulamentação em AVSEC e divulgada em um grupo técnico de abrangência internacional.

Ao analisar os assuntos abordados pelos RBAC mencionados, é possível, inicialmente, identificar a existência de requisitos voltados para a prevenção de atos de interferência ilícita, por meio da previsão de medidas de proteção e outro destinado a gerenciar situações de crise durante a ocorrência de ato de interferência ilícita ou quando há informações quanto a sua possível ocorrência (ANAC, 2021b). Os requisitos voltados para gerenciar situações de crise são considerados como ações de resposta, aquelas estabelecidas nos planos de contingência, definidos em âmbito nacional, local (aeroportos) e setorial (operadores aéreos), com a finalidade de conduzir ações e negociações decorrentes de ato de interferência ilícita contra a segurança da aviação civil (BRASIL, 2022a).

Considerando o grupamento citado e o objetivo do presente trabalho, relacionado à análise e proposição de medidas de segurança com o objetivo de prevenir e detectar cenários de ameaça específicos, optou-se pela não inclusão de requisitos relacionados a ações de resposta, visto que eles não têm a capacidade de prevenir ou detectar cenários de ameaça com a intenção de neutralizá-los antecipadamente.

Dando continuidade ao grupamento das medidas de segurança, existem requisitos de natureza técnica e administrativa, voltados para a formalização de processos e procedimentos, além do gerenciamento de recursos organizacionais, tecnológicos e humanos relacionados à AVSEC; há requisitos operacionais, que definem medidas específicas para implementação pelos operadores; ainda, se observa a existência de requisitos voltados para a supervisão das atividades desenvolvidas pelos operadores, requisitos que tratam do Sistema de Controle de Qualidade AVSEC dos operadores (ANAC, 2021b). O Quadro 3.1 e o Quadro 3.2 apresentam as classificações realizadas a partir da estrutura dos RBAC nº 107 e 108, respectivamente, considerando as divisões supra apresentadas:

Quadro 3.1 Classificação dos requisitos do RBAC nº 107

Medidas preventivas ou de resposta	Medidas Operacionais, de Gestão ou de Supervisão	Estrutura do RBAC nº 107
Preventivas Resposta	Gestão	Subparte A – Generalidades
		Subparte B – Recursos organizacionais, tecnológicos e humanos
		Subparte C – Sistema de coordenação e comunicação
Preventivas	Operacionais	Subparte D – Sistema de proteção aplicado às áreas e instalações do aeródromo zoneamento e barreira de segurança
		Vigilância e supervisão
		Credenciamento e autorização
		Controle de acesso
Preventivas	Operacionais	Subparte E – Sistema de proteção aplicado a pessoas e objetos controles de segurança relativos às pessoas, exceto aos passageiros, veículos e equipamentos
		Controles de segurança relativos aos passageiros
		Controles de segurança relativos à bagagem despachada
		Controles de segurança relativos à carga, mala postal e outros itens
Preventivas Resposta	Supervisão	Subparte F – Sistema de controle de qualidade AVSEC
Resposta	Operacionais	Subparte G – Sistema de contingência de AVSEC
Preventivas Resposta	Gestão	Subparte H – Programas e planos de segurança
Preventivas Resposta	Gestão	Subparte I – Disposições finais e transitórias

Fonte: ANAC, 2021b

Quadro 3.2 Classificação dos requisitos do RBAC nº 108

Medidas preventivas ou de resposta	Medidas Operacionais, de Gestão ou de Supervisão	Estrutura do RBAC 108
Preventivas Resposta	Gestão	Subparte A – Generalidades
Preventivas	Operacionais	Subparte B - Medidas de segurança relativas ao passageiro e à bagagem de mão
Preventivas	Operacionais	Subparte C - Medidas de segurança relativas à bagagem despachada
Preventivas	Operacionais	Subparte D - Medidas de segurança relativas às provisões de bordo e de serviço de bordo
Preventivas	Operacionais	Subparte E - Medidas de segurança relativas à carga, mala postal e a outros itens
Preventivas	Operacionais	Subparte F - Medidas de segurança relativas à aeronave no solo
Preventivas	Operacionais	Subparte G - Medidas de segurança relativas à aeronave em voo
Resposta	Operacionais	Subparte H - Ações de contingência e comunicação
Preventivas Resposta	Supervisão	Subparte H-I - Sistema de controle de qualidade AVSEC
Preventivas Resposta	Gestão	Subparte I - Programa de segurança do operador aéreo
Preventivas Resposta	Gestão	Subparte J - Disposições finais e transitórias

Fonte: ANAC, 2021b

Identificou-se a possibilidade de classificação dos requisitos dos citados regulamentos a partir dos temas: Medidas Operacionais, de Gestão ou de Supervisão e, seguindo a estrutura dos regulamentos, os assuntos pertinentes a cada grupo de requisitos, de forma menos abrangente (ANAC, 2021b; BRASIL, 2022c). Por fim, chegou-se a três camadas de divisão dos regulamentos, a partir da qual passou-se a especificar medidas de segurança mais próximas dos conteúdos dos requisitos normativos.

Nesse sentido, considerando a estrutura dos regulamentos e suas subdivisões, se apresenta lista dos grupos de requisitos, de modo a possibilitar a realização da avaliação de vulnerabilidade proposta a partir do presente trabalho. Assim, se apresenta a divisão dos grupos de requisitos em 3 (três) categorias de requisitos, mais abrangentes: Gestão, Medidas Operacionais e

Controle de Qualidade, subdivididas a partir dos temas regulados e, posteriormente, em medidas de segurança, que sintetizam os conteúdos dos requisitos normativos (ANAC, 2021b; BRASIL, 2022c). Destaca-se que a listagem apresentada buscou também agregar grupos de requisitos relacionados a um mesmo tema (Quadro 3.3).

Quadro 3.3 Grupos de requisitos – RBAC nº 107 e 108

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Gestão	Recursos Humanos e Treinamento	Seleção e Contratação de Profissionais Capacitados
		Treinamento de Profissionais (CI-AVSEC)
		Treinamento em Serviço de Profissionais
		Treinamento Extraordinário de Profissionais (Reciclagem)
		Designação de Responsáveis AVSEC
	Avaliação de Risco	Avaliações do Operador de Aeródromo
		Avaliações do Operador Aéreo
		Avaliação de Projetos e Obras
	Equipamentos de Segurança	Equipamentos de Segurança (Aquisição, Manutenção e Calibração)
	Coordenação e Comunicação	Comissão de Segurança Aeroportuária (CSA e Gestão da Informação)
	Planos e Programas	Programa de Segurança Aeroportuária - PSA
		Programa de Segurança do Operador Aéreo – PSOA
		Plano de Seg. de Emp. de Serv. Aux. ou Explorador de Área Aeroportuária – PSESCA
		Programa de Segurança do Expedidor Reconhecido – PSER
	Cultura de Segurança	Cultura de Segurança (Alta Gestão e Eventos)
Medidas Operacionais	Zoneamento e Barreiras de Segurança	Delimitação e Barreiras da Fronteira da Área Operacional

		Zoneamento e Barreiras das Áreas da Aviação Geral
		Zoneamento e Barreiras das Áreas do Terminal de Cargas – TECA
		Zoneamento e Barreiras das Áreas da Aviação Comercial Regular - Incluso TPS
		Identificação dos Pontos Sensíveis e Respectivas Barreiras de Segurança
	Vigilância e Supervisão	Vigilância e Supervisão da Fronteira da Área Operacional
		Vigilância e Supervisão das Áreas da Aviação Geral
		Vigilância e Supervisão das Áreas do Terminal de Cargas – TECA
		Vigilância e Supervisão das Áreas da Aviação Comercial Regular - Incluso TPS
		Vigilância e Supervisão do Lado Terra
		Vigilância e Supervisão dos Pontos Sensíveis
	Credenciamento/Autorização e Controle de Acesso	Avaliação de antecedentes
		Conscientização AVSEC
		Modelos e informações mínimas
		Rastreabilidade dos procedimentos do credenciamento
		Estruturação do Ponto de Controle de Acesso à AC
		Estruturação do Ponto de Controle de Acesso à ARS
		Estruturação do Ponto de Controle de Acesso Emergencial
	Controle de Pessoas (Exceto Passageiros), Veículos e Equipamentos	Inspeção de Pessoas (Exceto Passageiros) e seus Pertences de Mão
		Inspeção de Veículos e Equipamentos

	Controle de Passageiros e Pertences de Mão	Medidas de Segurança p/ o Despacho do Passageiro
		Recursos e Procedimentos p/ Inspeção de Passageiros e Pertences de Mão
		Medidas de Segurança p/ Proteção de Passageiros e Pertences de Mão (Incluso trânsito e conexão)
		Medidas de Segurança p/ Passageiro Armado
		Medidas de Segurança p/ Passageiro Custodiado
		Medidas de Segurança p/ Passageiro Indisciplinado
	Controle da Bagagem Despachada	Medidas de Segurança p/ Aceitação da Bagagem Despachada
		Recursos e Procedimentos p/ Inspeção da Bagagem Despachada
		Medidas de Segurança p/ Proteção da Bagagem Despachada (Incluso trânsito e conexão)
		Medidas de Segurança p/ Reconciliação da Bagagem Despachada
		Medidas de Segurança p/ Bagagem Suspeita
		Medidas de Segurança p/ Despacho de Arma de Fogo
	Controle da carga e Mala Postal	Medidas de Segurança p/ Aceitação da Carga e Mala Postal
		Recursos e Procedimentos p/ Inspeção da Carga e Mala Postal
		Medidas de Segurança p/ Proteção da Carga e Mala Postal (Incluso trânsito e conexão)
		Medidas de Segurança p/ Carga e Mala Postal Suspeita
		Medidas de Segurança p/ Cadeia Segura da Carga

		Medidas de Segurança p/ Transporte Aéreo de Valores
	Controle das Provisões, do Serviço de Bordo e de Suprimentos Aeroportuários	Medidas de Segurança p/ Aceitação de Provisão de Bordo e de Serviço de Bordo
		Recursos e Procedimentos p/ Inspeção de Provisão de Bordo e de Serviço de Bordo
		Medidas de Segurança p/ Cadeia Segura de Provisão de Bordo e de Serviço de Bordo
		Recursos e Procedimentos p/ Inspeção de Suprimentos Aeroportuários
	Proteção da Aeronave	Medidas de Segurança p/ Controle de Acesso e Vigilância da Aeronave em Solo
		Procedimentos de Verificação e Inspeção de Segurança da Aeronave
		Medidas de Segurança p/ Proteção da Cabine de Comando em Voo
Controle de Qualidade	Realização de Atividades de Verificação de Conformidade	Realização de Auditoria AVSEC Interna
		Realização de Inspeção AVSEC Interna
	Realização de Atividades de Verificação de Desempenho	Realização de Testes AVSEC Internos
	Sistema de Reportes	Sistema de Reportes (Sistema Confidencial de Reportes e DSAC)
	Relatório Anual de Controle de Qualidade	Relatório Anual de Controle de Qualidade

Fonte: Adaptado de ANAC, 2021b, Brasil, 2022c

Destaca-se que a divisão dos regulamentos em grupos de requisitos facilita sua vinculação aos cenários de ameaça. Ressalta-se a necessidade de que os profissionais responsáveis pela avaliação de vulnerabilidade (painel de especialistas) compreendam os diversos meios de cumprimento das medidas de segurança incluídas nos grupos de requisitos, bem como avaliem a necessidade de inclusão de novos grupos de requisitos.

b) Ameaça

Esta etapa corresponde à indicação dos cenários chave de ameaça identificados para a segurança da aviação civil contra atos de interferência ilícita no Brasil, de modo a exemplificar a atividade prevista na Etapa 2 do modelo, relacionada à identificação dos cenários de ameaça aplicáveis ao contexto a ser avaliado.

Sobre esse aspecto, Cavallari e Chaves (2022) destacaram que o histórico de ocorrência de atos de interferência ilícita é um dos principais fatores indutores da alteração da percepção de risco AVSEC pelos Estados. Assim, atos concretizados, bem como hipóteses de ocorrência de atos ilícitos são utilizados para definir categorias de ameaça, de forma mais ampla, bem como cenários de ameaça, de forma mais específica, aspectos considerados para realização de avaliação de risco em AVSEC (OACI, 2022b).

De acordo com Koryakina *et al.* (2021), o rápido desenvolvimento da aviação e o aumento do tráfego de passageiros implicam em um aumento de ameaças à AVSEC, de modo que tais ameaças estão em constante evolução e dependem da criatividade dos perpetradores (PEREIRA *et al.*, 2015; KAEWUNRUEN *et al.*, 2018), bem como de inovações tecnológicas (KAEWUNRUEN *et al.*, 2018). Nesse sentido, ao examinar os métodos de ataque à aviação, se observa que as variáveis envolvidas são diversas, gerando uma ampla gama de possibilidades de ataque à aviação. Para os propósitos deste estudo, que visa subsidiar a tomada de decisão no âmbito do processo regulatório, optou-se por considerar os cenários de ameaça de forma mais abrangente, permitindo também que seja feita uma análise holística das medidas de proteção relacionadas aos diversos cenários de ameaça.

Para identificação dos cenários de ameaça a serem exemplificados no presente estudo, foram considerados os cenários de ameaça listados pela literatura técnica e acadêmica. Em relação à literatura acadêmica, passa-se a citar exemplos de publicações que apresentam cenários de ameaça à AVSEC e que foram considerados no presente estudo.

Observa-se que Pereira *et al.* (2015) detalharam cada cenário de ameaça a partir dos elementos componentes da ameaça: “alvo”, “ato”, “finalidade do ato”, “perpetrador”, “meios e recursos para concretização do ato” (Quadro 3.4). Apesar dessa abordagem não ser a abordagem exemplificada no presente estudo, considerando a opção por tratar os cenários de ameaça de

forma mais abrangente citada anteriormente, destaca-se sua relevância, especialmente como exemplos dos diversos aspectos a serem considerados pelos especialistas responsáveis pela vinculação entre as medidas de segurança e os cenários de ameaça.

Quadro 3.4 Exemplo de abordagem de cenários de ameaça, segundo Pereira *et al.*, 2015

Alvo	Ato	Finalidade do ato	Perpetrador	Meios e recursos para concretização do ato	
Aeronave	Sequestro	Mudança de rota (sequestro convencional)	Passageiro	Arma branca, arma de fogo ou artefato explosivo	Junto de si ou na bagagem de mão
	Sequestro	Uso como arma		Arma branca, arma de fogo ou artefato explosivo	
	Sabotagem	Explosão		Artefato explosivo	
Aeronave	Sequestro	Explosão	Passageiro	Artefato explosivo	Bagagem despachada
Aeronave	Sequestro	Mudança de rota (sequestro convencional)	Funcionário	Arma branca, arma de fogo ou artefato explosivo	Junto de si ou por veículo ou equipamento
	Sequestro	Uso como arma		Arma branca, arma de fogo ou artefato explosivo	
	Sabotagem	Explosão		Artefato explosivo	
Aeronave	Sabotagem	Explosão ou incidente ou acidente	Funcionário	Informação falsa ou danos a peças ou equipamentos da aeronave	-
Aeronave	Sabotagem	Explosão	Fornecedor de provisões	Artefato explosivo	Provisões
Aeronave	Sabotagem	Explosão	Expedidor de carga ou mala postal	Artefato explosivo	Carga ou Mala Postal
Aeronave	Sabotagem	Explosão ou Contaminação	Agente externo	Artefato explosivo ou químico ou biológico, radiológico ou nuclear	Lado Terra

Fonte: Adaptado de Pereira *et al.*, 2015

Kaewunruen *et al.* (2018) citaram como possíveis cenários de ameaça a sistemas de transporte no mundo e à aviação comercial, os seguintes meios de ataques: ataques suicidas de passageiro; dispositivos explosivos; artefato químico, biológico, radiológico ou nuclear; sabotagem; sequestro; artefato explosivo no terminal; artefato explosivo na carga aérea; ataque a ponto

sensível (pista de pouso e decolagem); artefato explosivo em bagagem despachada. Observa-se que, além dos cenários listados por Pereira *et al.* (2015), Kaewunruen *et al.* (2018) indicaram o cenário indicado como “ataque a ponto sensível”.

Shafieezadeh *et al.* (2014) citaram como possíveis cenários de ameaça à aviação civil, os seguintes meios de ataques: dispositivos explosivos; sabotagem; mísseis terra-ar; sequestro; artefato explosivo no terminal; ataques suicidas de passageiro; ataque a ponto sensível (pista de pouso e decolagem); artefato explosivo em bagagem despachada; artefato explosivo na carga aérea. Destaca-se que, além dos cenários listados por Pereira *et al.* (2015) e Kaewunruen *et al.* (2018), Shafieezadeh *et al.* (2014) indicaram o cenário indicado como “ataque com armas antiaéreas portáteis (MANPADS)”.

Destaca-se também a crescente relevância que a segurança cibernética tem alcançado em matéria de segurança da aviação civil, considerando a recorrência de pequenos ataques, até o presente momento, na aviação civil (CAVALLARI & CHAVES, 2022; WHITWORTH *et al.*, 2023). Quanto ao tema, autores fizeram considerações sobre proteção e segurança da informação de sistemas da aeronave (FARUK *et al.*, 2021), destacando a importância de se estabelecer requisitos mínimos de certificação e meios aceitáveis de cumprimento que possam ser utilizados pela comunidade da aviação civil (CAILLAUX & MAGALHÃES, 2016).

Citando como exemplo a literatura técnica, ENISA (2016) destacou o interesse da segurança cibernética para aeroportos, especialmente considerando o contexto de crescente dependência da rede (incluindo a Internet), aspecto também destacado por Whitworth *et al.*, 2023.

Ainda considerando a literatura técnica sobre o tema, foram consideradas as definições de “ato de interferência ilícita contra a aviação civil” e de “ameaça de bomba”, além da previsão de medidas a serem adotadas para “ameaças cibernéticas”, bem como para “proteção das áreas públicas do aeroporto”, indicadas pelo Programa Nacional de Segurança da Aviação Civil contra Atos de Interferência Ilícita – PNAVSEC (BRASIL, 2022a). O Quadro 3.5 indica correlações que podem ser feitas entre as previsões trazidas pelo PNAVSEC e cenários de ameaça identificados a partir da literatura (AMORIM DA CUNHA *et al.*, 2017; CAILLAUX & MAGALHÃES, 2016; CAVALLARI & CHAVES, 2022; ENISA, 2016; FARUK *et al.*, 2021; KAEWUNRUEN *et al.*, 2018; PEREIRA *et al.*, 2015; SHAFIEEZADEH *et al.*, 2014; STEWART & MUELLER, 2012, 2013; WHITWORTH *et al.*, 2023).

Quadro 3.5 Cenários de ameaça identificados na literatura e relacionados ao PNAVSEC

PNAVSEC (BRASIL, 2022a)		Cenários de Ameaça relacionados (AMORIM DA CUNHA <i>et al.</i> , 2017; CAILLAUX & MAGALHÃES, 2016; CAVALLARI & CHAVES, 2022; ENISA, 2016; FARUK <i>et al.</i> , 2021; KAEWUNRUEN <i>et al.</i> , 2018; PEREIRA <i>et al.</i> , 2015; SHAFIEEZADEH <i>et al.</i> , 2014; STEWART & MUELLER, 2012, 2013; WHITWORTH <i>et al.</i> , 2023)
Ameaça de bomba	Qualquer tipo de comunicação que sugira ou indique que a segurança de • uma pessoa, • de uma aeronave em voo ou em solo, • de um aeroporto ou • de outra instalação da aviação civil possa estar em perigo pela presença de • artefatos explosivos ou • artefatos químicos, biológicos, radiológicos e nucleares;	DEI (Dispositivo explosivo improvisado) no corpo de passageiro ou na bagagem de mão DEI no corpo de funcionário DEI na bagagem despachada DEI em carga ou mala postal DEI em provisões DEI em suprimentos de aeroportos DEI em veículo ou equipamento Ameaça química, biológica, radiológica ou nuclear
Ato de interferência ilícita contra a aviação civil	Apoderamento de aeronave	Sequestro de aeronave
	Destruição de aeronave	DEI em carga ou mala postal DEI na bagagem despachada DEI em provisões Aeronave usada como arma
	Manutenção de refém a bordo de aeronave ou em aeródromos	Sequestro de aeronave Ataques a ponto sensível Ataque à área pública de aeroportos
	Invasão a aeronave, a aeroporto ou a instalação aeronáutica	Ataques a ponto sensível
	Introdução de arma, artefato ou material perigoso, a bordo de aeronave ou em um aeroporto, sem autorização e sem a observância dos procedimentos exigidos	Ameaça química, biológica, radiológica ou nuclear Ataques a ponto sensível
	Uso de aeronave com propósito de causar morte, ferimentos graves ou prejuízos graves à propriedade ou ao meio ambiente	Aeronave usada como arma Sequestro de aeronave
	Comunicação de informação falsa que coloque em risco a segurança de aeronave em voo ou no solo, dos passageiros, da tripulação, do pessoal de terra ou do público em geral, no aeroporto ou nas dependências de instalação de navegação aérea	Sabotagem de aeronave
	Ataque a aeronaves com utilização de Sistema Antiaéreo Portátil (MANPADs)	Ataque com armas antiaéreas portáteis (MANPADS)
Ameaças cibernéticas		Ataques cibernéticos
Proteção das áreas públicas do aeroporto		Ataque à área pública de aeroportos DEI em veículo ou equipamento

O Quadro 3.6 apresenta os cenários de ameaça exemplificados no presente estudo e a recorrência exemplificativa de cenários trazidos pela literatura acadêmica e técnica relacionada ao tema.

Quadro 3.6 Consolidação de cenários de ameaça identificados a partir da literatura

Cenários de Ameaça	Literatura acadêmica				Literatura técnica	
DEI no corpo de passageiro ou na bagagem de mão	PEREIRA <i>et al.</i> (2015)	KAEWUNRUEN <i>et al.</i> (2018);	SHAFIEEZADEH <i>et al.</i> (2014)			BRASIL (2022a)
DEI no corpo de funcionário	PEREIRA <i>et al.</i> (2015)					BRASIL (2022a)
DEI na bagagem despachada	PEREIRA <i>et al.</i> (2015)	KAEWUNRUEN <i>et al.</i> (2018);	SHAFIEEZADEH <i>et al.</i> (2014)			BRASIL (2022a)
DEI em carga ou mala postal	PEREIRA <i>et al.</i> (2015)	KAEWUNRUEN <i>et al.</i> (2018);	SHAFIEEZADEH <i>et al.</i> (2014)	AMORIM da CUNHA <i>et al.</i> (2017)		BRASIL (2022a)
DEI em provisões	PEREIRA <i>et al.</i> (2015)					BRASIL (2022a)
DEI em suprimentos de aeroportos						BRASIL (2022a)
DEI em veículo ou equipamento	PEREIRA <i>et al.</i> (2015)					BRASIL (2022a)
Ameaça química, biológica, radiológica ou nuclear	PEREIRA <i>et al.</i> (2015)	KAEWUNRUEN <i>et al.</i> (2018);				BRASIL (2022a)
Ataques a ponto sensível	KAEWUNRUEN <i>et al.</i> (2018);	SHAFIEEZADEH <i>et al.</i> (2014)				BRASIL (2022a)
Aeronave usada como arma	PEREIRA <i>et al.</i> (2015)					BRASIL (2022a)
Sequestro de aeronave	PEREIRA <i>et al.</i> (2015)	KAEWUNRUEN <i>et al.</i> (2018);	SHAFIEEZADEH <i>et al.</i> (2014)	STEWART & MUELLER (2012; 2013)		BRASIL (2022a)
Sabotagem de aeronave	PEREIRA <i>et al.</i> (2015)	KAEWUNRUEN <i>et al.</i> (2018);	SHAFIEEZADEH <i>et al.</i> (2014)			BRASIL (2022a)
Ataque com armas antiaéreas portáteis (MANPADS)	SHAFIEEZADEH <i>et al.</i> (2014)					BRASIL (2022a)
Ataques cibernéticos	CAVALLARI & CHAVES (2022)	CAILLAUX & MAGALHÃES (2016)	FARUK <i>et al.</i> , 2021	WHITWORTH <i>et al.</i> , 2023	ENISA (2016)	BRASIL (2022a)
Ataque à área pública de aeroportos	PEREIRA <i>et al.</i> (2015)	KAEWUNRUEN <i>et al.</i> (2018);	SHAFIEEZADEH <i>et al.</i> (2014)	STEWART & MUELLER (2014)		BRASIL (2022a)

Legenda

Literatura acadêmica

Literatura técnica

Em resumo, a definição dos cenários de ameaça a serem utilizados considerou as especificidades brasileiras publicizadas especialmente pelo PNAVSEC (BRASIL, 2022a) e sustentada pela literatura acadêmica e técnica constantes no Quadro 3.6, promovendo uma definição dos cenários que permita uma abordagem de forma abrangente, tanto dos requisitos de segurança aplicáveis a aeroportos quanto a operadores aéreos.

Ressalta-se a necessidade de que os profissionais responsáveis pela avaliação de ameaça (painel de especialistas) compreendam os diversos elementos componentes de cada cenário de ameaça, bem como avaliem a necessidade inclusão de novos cenários.

c) Vinculação dos grupos de requisitos aos cenários de ameaça

De modo a exemplificar a consecução da atividade, foi realizada vinculação dos grupos de requisitos definidos, a cada cenário de ameaça também previamente listado. Tal vinculação foi proposta no âmbito do desenvolvimento deste estudo, considerando experiência desenvolvida a partir de estudo relacionado à avaliação de risco sistemática das contramedidas previstas para os cenários de ameaça na operação aeroportuária (BRASIL, 2022c; ANAC, 2021b) e é apresentada no Apêndice A deste documento, considerando contribuições expostas a partir do desenvolvimento do presente trabalho.

Ressalta-se que a divisão dos regulamentos em grupos de requisitos possibilita sua vinculação aos cenários de ameaça, e proporciona a utilização de diferentes meios para sua associação, por exemplo a partir da utilização de ferramentas de análise multicritério, e enseja uma avaliação tanto abrangente, quanto mais detalhada das medidas de segurança, inclusive quanto às camadas de proteção.

3.1.3 Avaliação

Esta etapa do modelo envolve a avaliação do nível de ameaça. Destaca-se que, no âmbito do estudo em questão, a Etapa 3 proposta não considera a realização de uma avaliação quanto às medidas de segurança implementadas, avaliação de vulnerabilidade, ao se considerar que, no contexto do processo regulatório, tais medidas são efetivamente implementadas pelos operadores, excluindo-se a existência de vulnerabilidades quanto à aplicação das medidas regulamentadas.

De modo a promover maior clareza na aplicação do modelo, considerando discussões realizadas a partir do painel de especialistas, optou-se por indicar uma breve orientação acerca das atividades e objetivos da etapa. A Tabela 3.3 indica os dados mínimos previstos para a Etapa 3 – Avaliação:

Tabela 3.3 Etapa 3 – Avaliação

Etapa 3 – Avaliação	
Envolve a avaliação do nível de ameaça a partir da definição da probabilidade e impacto (considerando os critérios reputacional, financeiro e estratégico) de cada cenário de ameaça identificado, por profissionais responsáveis pela atividade (Polícia Federal e/ou Abin).	
Avaliação	
Avaliar cenários de ameaça	<definir probabilidade e impacto dos cenários de ameaça – Consulta a especialistas – PF/ABIN>

Essa etapa tem o objetivo de avaliar o nível de ameaça de cada um dos cenários identificados, a partir dos critérios: probabilidade e impacto (SKORUPSKI & UCHRONSKI, 2018; TAMASI & DEMICHELA, 2011; STEWART & MUELLER, 2013, 2014; ARCÚRIO, 2022; OACI, 2022b; OACI, 2018). Considera a opinião de especialistas no assunto, a partir de um processo estruturado (IEC, 2009), que atuam na Polícia Federal - PF e/ou na Agência Brasileira de Inteligência - Abin, considerando competência designada aos órgãos para o estabelecimento dos níveis de ameaça à segurança da aviação civil (BRASIL, 2022a).

Para consecução da avaliação de ameaça em AVSEC, destaca-se a necessidade de análise de atributos específicos, tais como, a existência de intenção de perpetrar algum ato intencional e a capacidade do grupo de concretizar tal ato (KAEWUNRUEN *et al.*, 2018). De modo que o perpetrador (responsável pela ameaça) precisa ter intenção (desejo) e capacidade (conhecimento e recursos) de praticar o ato, para que o fator de ameaça seja considerado significativo (PEREIRA *et al.*, 2015). Ainda, deve-se considerar aspectos relacionados ao histórico de realização de tais atos, bem como a atratividade dos alvos (ANAC, 2010; ANDRADE, 2019).

Para definição da probabilidade, propõe-se o uso de uma escala de cinco níveis (ARCÚRIO, 2021; OACI, 2022b; ANAC, 2021a, 2022; ANDRADE, 2019), de modo a considerar os atributos: histórico de ocorrências, capacidade e intenção do perpetrador, nesse último caso, avaliada a partir da atratividade do alvo (ANAC, 2010; ANDRADE, 2019), conforme apresentado a partir do Quadro 3.7.

Esclarece-se que, conforme indicado por Arcúrio (2021), a nota da Probabilidade é atribuída com correspondência direta ao seu descritor.

Quadro 3.7 Escala de Probabilidade

Descrição	Frequência	Nota
Muito alta	Evento ocorrerá possivelmente, conforme histórico de ocorrências: em mais de 80% do ciclo do processo.	9
	Há plena capacidade técnica, logística, financeira e/ou de mobilização de elementos para realizar a ação.	
	O local é extremamente atrativo para a realização da ação.	
Alta	Evento ocorrerá provavelmente conforme histórico de ocorrências: entre 50% e 80% do ciclo do processo.	7
	Há alta capacidade técnica, logística, financeira e/ou de mobilização de elementos para realizar a ação.	
	O local é altamente atrativo para a realização da ação.	
Média	Evento ocorrerá ocasionalmente conforme histórico de ocorrências: entre 20% e 50% do ciclo do processo.	5
	Há média capacidade técnica, logística, financeira e/ou de mobilização de elementos para realizar a ação.	
	O local é medianamente atrativo para a realização da ação.	
Baixa	Evento é improvável que ocorra, mas poderá ocorrer conforme histórico de ocorrências: no máximo em 20% do ciclo do processo.	3
	Há baixa capacidade técnica, logística, financeira e/ou de mobilização de elementos para realizar a ação.	
	O local é pouco atrativo para a realização da ação.	
Muito baixa	Evento é improvável que ocorra conforme histórico de ocorrências: não deve se materializar nunca.	1
	Não há capacidade técnica, logística, financeira e/ou de mobilização de elementos para realizar a ação.	
	O local não é atrativo para a realização da ação.	

Fonte: Adaptado de Arcúrio, 2021; Anac, 2022; Andrade, 2019

Para definição do impacto, se propõe também o uso de uma escala de cinco níveis (ARCÚRIO, 2021; OACI, 2022b; ANAC, 2021a, 2022; ANDRADE, 2019), de modo a considerar os aspectos: financeiro, reputacional e estratégico (ANAC, 2022; ARCÚRIO, 2021).

Destaca-se que, considerando contribuições recebidas a partir do painel de especialistas (etapa 3 do método proposto para o presente estudo), a régua indicada por Anac (2022) para avaliação do impacto financeiro foi revisada, de modo a promover maior aderência do modelo proposto ao contexto no qual se insere. A régua de análise de impacto financeiro passou a considerar o impacto econômico da aviação comercial brasileira na atividade turística no Brasil para o ano

de 2019, anterior aos efeitos da pandemia do coronavírus, aproximado em R\$ 100 bilhões (ABEAR, 2020, 2023).

Ainda, considerando contribuições recebidas a partir do painel de especialistas (etapa 3 do método proposto para o presente estudo), os descritores de impacto estratégico, que haviam sido adaptados de Anac (2022) e Arcúrio (2021), foram revisados, de modo a indicar aspectos relacionados ao sistema de aviação civil como um todo e não a um operador específico, considerando os cenários de ameaça avaliados, bem como a proposta de uma avaliação ampla das medidas de segurança AVSEC. Os descritores indicados passaram a considerar um impacto estratégico mais amplo e condizente à avaliação proposta pelo modelo e aos cenários de ameaça exemplificados (ANAC, 2021a; OACI, 2022).

Também, considerando discussões desenvolvidas a partir do painel de especialistas (etapa 3 do método proposto para o presente estudo), optou-se por revisar os descritores da régua indicada para avaliação do impacto reputacional, de modo a considerar um impacto mais amplo e condizente à avaliação proposta pelo modelo e aos cenários de ameaça exemplificados (ANAC, 2021a; OACI, 2022). Ainda, foram revisados os descritores da régua da análise de impacto, de modo a não prever a existência de impacto “inexistente” (ANAC, 2021a; OACI, 2022), não considerado válido para o contexto em estudo.

Observa-se que foram mantidas a distribuição da régua de impacto com os percentuais Reputacional (20%), Financeiro (30%) e Estratégico (50%), além da diferenciação da nota atribuída aos impactos reputacional e estratégico para o descritor “Alto”, conforme proposto por Arcúrio (2022) e validado junto a painel de especialistas no âmbito do presente estudo. O Quadro 3.8 apresenta a escala para avaliação do impacto.

Quadro 3.8 Escala de Impacto

Descrição	Reputacional	Financeiro	Estratégico	Nota (Reputacional)	Nota (Financeiro)	Nota (Estratégico)
	20%	30%	50%			
Muito alto	Cobertura por muito tempo pela mídia internacional ou nacional, resultando em grande desconfiança no sistema de aviação civil.	Bilhões de reais	Interrupção severa dos serviços.	10	10	10
Alto	Cobertura por pouco tempo pela mídia nacional, e/ou local, resultando em desconfiança pelo cidadão local.	Centenas de milhões de reais	Grande interrupção dos serviços.	8	7,5	8
Médio	Desconfiança do mercado.	Dezenas de milhões de reais	Interrupção moderada dos serviços.	5	5	5
Baixo	Apenas as partes envolvidas tomam conhecimento sobre o ocorrido sem impactos relevantes para a imagem do setor.	Milhões de reais	Pequena interrupção dos serviços.	2,5	2,5	4
Muito baixo	Apenas a área interna é capaz de tomar conhecimento sobre o ocorrido	Menor que R\$1.000.000,00.	Sem impacto significativo na prestação de serviços.	0	0	0

Fonte: Adaptado de Arcúrio, 2021; Anac, 2022, 2021a; OACI, 2022

A definição do nível de ameaça deve considerar os valores obtidos para a probabilidade e o impacto relacionados a cada cenário de ameaça.

Como destacado anteriormente, no contexto brasileiro, a avaliação do nível de ameaça é de responsabilidade da PF e da Abin (BRASIL, 2022a), assim, os profissionais da autoridade de

aviação civil designados para condução do processo normativo AVSEC, devem possuir os resultados da Etapa 3 previamente à consecução de suas atividades.

3.1.4 Respostas

Nessa etapa se faz necessário listar as medidas de segurança a serem definidas para tratamento do risco, considerando as classes de operadores, a existência de risco residual, além de eventuais medidas adicionais de segurança identificadas como necessárias.

De modo a promover maior clareza na aplicação do modelo, considerando discussões realizadas a partir do painel de especialistas, optou-se por indicar uma breve orientação acerca das atividades e objetivos da etapa. A Tabela 3.4 indica os dados mínimos previstos para a Etapa 4 – Respostas:

Tabela 3.4 Etapa 4 – Respostas

Etapa 4 – Respostas	
Envolve a avaliação das medidas de segurança em relação ao nível de ameaça identificado. Nessa etapa se faz necessário listar as medidas de segurança a serem definidas para tratamento do nível de ameaça, considerando as classes de operadores e o apetite ao risco definido.	
Respostas	
Identificar e avaliar a existência de medida de segurança não vinculada a cenário de ameaça	<avaliar a necessidade de manutenção da medida de segurança>
Identificar e avaliar a existência de cenário de ameaça que não tenha medida de segurança vinculada	<avaliar a necessidade de inclusão de medida de segurança ou medida mitigadora>
Identificar e avaliar cenários de ameaça classificados como de risco inaceitável (cores amarela e vermelha)	<avaliar a necessidade de inclusão de medida de segurança ou medida mitigadora>
Escalonar medidas de segurança, considerando o nível de risco e as classes de operadores	<definir medidas de segurança aplicáveis, considerando a classe dos operadores e a quantidade de medidas de segurança aplicáveis vinculadas a cada cenário de ameaça>

Os valores obtidos para a probabilidade e o impacto relacionados a cada cenário de ameaça devem ser plotados em um gráfico de Probabilidade x Impacto, de modo a possibilitar visualização dos níveis de ameaça e sua classificação como aceitável, em que não é exigida a adoção de nenhuma ação específica (cor verde) ou em que é necessária adoção de alguma medida mitigadora (cor amarela); ou inaceitável, em que é necessária ação para que o risco seja evitado (ARCÚRIO, 2021; ANAC, 2021a, 2022; ANDRADE, 2019), conforme proposta de apetite ao risco apresentada a partir da Figura 3.3.

		Probabilidade				
		muito baixa	baixa	média	alta	muito alta
Impacto	muito alto					
	alto					
	médio					
	baixo					
	muito baixo					

Legenda		Nível de ameaça aceitável
		Nível de ameaça exige medida mitigadora
		Nível de ameaça inaceitável

Figura 3.3 Matriz probabilidade x impacto

Fonte: Adaptado de Arcúrio, 2021; Anac, 2022; Andrade, 2019

Para avaliação das medidas de segurança em relação ao nível de ameaça identificado, destaca-se, inicialmente, a necessidade de identificação da existência de medida de segurança não vinculada a cenário de ameaça, de modo a avaliar a necessidade de manutenção da medida de segurança nas regulamentações vigentes. Se propõe que seja identificada eventual existência de cenário de ameaça que não tenha medida de segurança vinculada, para avaliar a necessidade de inclusão de medida de segurança ou medida mitigadora que represente uma barreira ao cenário. Ainda, se considera necessário identificar a existência de cenários de ameaça classificados como de risco inaceitável, com o objetivo de verificar a necessidade de inclusão de medida de segurança.

Por fim, se prevê o escalonamento das medidas de segurança, considerando o nível de risco avaliado e as classes de operadores, de modo a definir as medidas de segurança aplicáveis, considerando a quantidade de medidas de segurança aplicáveis vinculadas a cada cenário de ameaça.

Destaca-se que, para níveis mais elevados de ameaça, o painel de especialistas pode optar pela definição de medidas adicionais de segurança específicas, com aplicabilidade vinculada à avaliação do cenário de ameaça, para um grupo de operadores ou para operadores específicos,

por exemplo, caso não seja identificada necessidade de que tais medidas façam parte do arcabouço regulatório aplicável, que deve ter um caráter mais geral e perene.

Para definição da aplicabilidade das medidas de segurança, observa-se a necessidade de consideração das diversas classes de operadores. Nesse sentido, o modelo em questão possibilita que sejam consideradas as diferentes classes de operadores, conforme definidas pelos RBAC nº 107 e 108 (ANAC, 2025ab), para que haja escalonamento das medidas de segurança aplicáveis para cada classe.

Em relação aos operadores de aeródromo, destaca-se que o RBAC nº 107 classifica tais operadores de acordo com o tipo de serviço aéreo em operação (operação comercial ou aviação geral, por exemplo) e o número de passageiros processados (Quadro 3.9).

Quadro 3.9 Classes de aeródromos – RBAC nº 107

	Tipo de serviço aéreo	Passageiros processados (média aritmética anual nos últimos 3 anos)
AP-0	aviação geral, serviço de táxi aéreo e/ou aviação comercial na modalidade de operação de fretamento	-
AP-1	aviação comercial regular ou na modalidade de operação <i>charter</i>	inferior a 600.000
AP-2		superior ou igual a 600.000 e inferior a 5.000.000
AP-3		superior ou igual a 5.000.000

Fonte: ANAC, 2025a

Em relação aos operadores aéreos, o RBAC nº 108 classifica tais operadores também de acordo com o tipo de serviço aéreo realizado (operação comercial ou privada, por exemplo), dividindo tais serviços quanto à realização de operações domésticas e internacionais (Quadro 3.10).

Quadro 3.10 Classes de operadores aéreos – RBAC nº 108

	Tipo de serviço aéreo
I	serviço aéreo privado, incluídas as operações especiais de aviação pública realizadas por órgão e entes públicos, conforme o RBAC nº 90
II	II-A serviço aéreo especializado público
	II-B serviço de transporte aéreo público não regular com aeronave de até 30 assentos
III	serviço de transporte aéreo público em voos domésticos, exclusivamente de carga ou mala postal (excluindo a modalidade de transporte aéreo público não regular com aeronave de até 30 assentos)
IV	IV-A serviço de transporte aéreo público de passageiros (excluindo a modalidade de transporte aéreo público não regular com aeronave de até 30 assentos) em voos domésticos com aeronave com capacidade inferior a 30 passageiros
	IV-B serviço de transporte aéreo público de passageiros (excluindo a modalidade de transporte aéreo público não regular com aeronave de até 30 assentos) em voos domésticos com aeronave com capacidade igual ou superior a 30 passageiros

V	serviço de transporte aéreo público internacional de carga, exclusivamente (excluindo a modalidade de transporte aéreo público não regular com aeronave de até 30 assentos)
VI	serviço de transporte aéreo público internacional de passageiros (excluindo a modalidade de transporte aéreo público não regular com aeronave de até 30 assentos)

Fonte: ANAC, 2025b

Destaca-se que aspectos relacionados ao tipo de operação são também citados pelos documentos técnicos da OACI, tanto para definição de padrões e práticas recomendadas, como para orientação quanto aos meios para implementação desses padrões (OACI, 2022ac). Tais documentos preveem a aplicabilidade dos padrões de AVSEC a operações internacionais comerciais de transporte aéreo. Entretanto, são destacados aspectos relacionados à conectividade entre aeroportos, especialmente considerando possível fluxo de passageiros da aviação doméstica para a aviação internacional, bem como são feitas orientações quanto às operações da aviação geral.

A partir das classificações trazidas, observa-se que os aspectos utilizados para definir as classes de operadores levam em consideração um viés de risco AVSEC, na medida em que operações da aviação comercial ou aquelas em que é permitida a comercialização dos espaços individuais ao público em geral (operação charter - ANAC, 2025a) tendem a ter um maior risco para intervenções ilícitas, uma vez que não haveria um laço entre os ocupantes da aeronave, se comparadas às operações privadas e de táxi aéreo.

Ainda, as operações comerciais envolvem aeronaves de maior porte, o que eleva a consequência de atos praticados que tenham essas operações como alvo. O mesmo em relação à capacidade operacional atual de aeroportos, em termos de tráfego anual de passageiros, na medida em que atos ilícitos que têm como alvo aeroportos onde é processado um maior número de passageiros também tendem a ter uma consequência maior, se comparados a atos que tenham como alvo aeroportos onde é processado um menor número de passageiros.

Para os fins deste trabalho, se propõe que sejam consideradas apenas as operações domésticas das citadas classes de operadores, na medida em que, para as operações internacionais, os Estados possuem menor flexibilidade na definição dos requisitos aplicáveis, considerando as previsões da OACI, que estabelecem um conjunto de regras regulatórias relacionadas à AVSEC aos países signatários da Convenção de Chicago, especialmente no que diz respeito às operações internacionais (OACI, 2022a; CAVALLARI & CHAVES, 2022).

De modo a definir uma resposta aos níveis de ameaça identificados para cada cenário de ameaça, se destaca a necessidade de definição da quantidade de medidas de segurança para cada nível de ameaça e para cada cenário, tomando como base a classe mais exigente (de maior risco). Assim, é possível o escalonamento das quantidades de medidas de segurança aplicáveis às demais classes, levando em consideração as especificidades operacionais de cada classe. A Figura 3.4 resume as principais atividades a serem realizadas na Etapa 4 – Respostas.

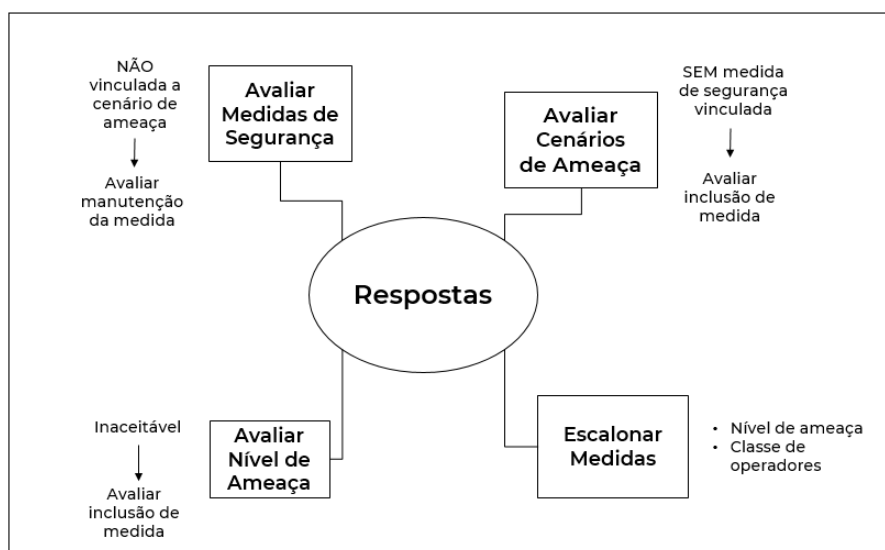


Figura 3.4 Etapa 4 – Respostas

4. ELABORAÇÃO E VALIDAÇÃO DO MODELO

Em cumprimento às fases previstas neste estudo para adaptação da Matriz de GFH-AVSEC para um modelo conceitual baseado em risco para regulação AVSEC no Brasil, a partir de fases da modelagem do modelo original, foi promovida a Concepção, Elaboração e posterior Validação do modelo discutido. Essas duas últimas etapas foram realizadas a partir de consulta a um painel de especialistas no assunto, conforme apresentado previamente e previsto pela autora. Tais fases tiveram o objetivo de promover a elaboração e validação do instrumento, de modo a avaliar seu caráter prático e alinhado às particularidades do tema.

Passa-se à apresentação e discussão do modelo em questão, considerando as fases de Elaboração e Validação do Modelo.

4.1 ELABORAÇÃO DO MODELO

Para consecução da fase de Elaboração do modelo, a primeira versão do instrumento, desenvolvida a partir da fase de Concepção, foi submetida à avaliação de um painel de especialistas no tema, conforme critérios apresentados no Capítulo 3 deste documento. Destaca-se que o painel contou com a participação de profissionais que consentiram e tiveram disponibilidade em participar da pesquisa, após esclarecimentos sobre a natureza do estudo, seus objetivos, métodos e potenciais benefícios (BRASIL, 2016).

Destaca-se que os painéis de especialistas conduzidos durante esta pesquisa atenderam às diretrizes estabelecidas pela Resolução nº 510/2016 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas que envolvam a utilização de dados obtidos diretamente com os participantes, assegurando a proteção dos participantes e a ética na condução do estudo. Além disso, observa-se a dispensa de avaliação pelo sistema dos Comitês de Ética em Pesquisa e da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CEP/CONEP, conforme o inciso VII do parágrafo único do Art. 1º da Resolução, uma vez que o estudo se enquadra como um aprofundamento teórico de situações emergentes na prática profissional, sem a identificação do sujeito. O consentimento livre e esclarecido é garantido nos termos dos Artigos 2º, 4º e 5º da Resolução, sendo obtido de forma espontânea, clara e objetiva, respeitando as características dos participantes.

A fase em questão teve o objetivo de apresentar e discutir cada um dos critérios conceituais, bem como descritores propostos para o modelo, de modo a avaliar sua aplicabilidade prática à atividade de regulamentação AVSEC, bem como a aderência técnica às especificidades do tema.

Considerando os critérios de experiência profissional definidos por esta pesquisa para composição do painel de especialistas, a fase de Elaboração do Modelo contou com a participação de 2 (dois) especialistas atuantes na autoridade de aviação civil, 1 (um) especialista que atua na Organização de Aviação Civil Internacional e 2 (dois) especialistas que atuam na Polícia Federal. Além disso, participaram do painel 3 (três) membros da Universidade de Brasília – UnB, a orientadora, coorientadora e aluna desse estudo, de modo que tais participantes tiveram a função de apresentar e solucionar eventuais dúvidas sobre o modelo e objetivo do painel, e não tiveram influência quanto às contribuições feitas pelos especialistas. A consulta a especialistas da aviação civil e segurança pública fortaleceu a abordagem multidisciplinar do estudo, contribuindo para que a ferramenta possa ser utilizada de maneira eficaz e integrada.

A elaboração dos critérios do modelo foi realizada no dia 13/08/2024, por meio de videoconferência a partir da plataforma *Microsoft Teams*. Para consecução da atividade, foram feitos esclarecimentos sobre a pesquisa e os objetivos da atividade, além da apresentação da primeira versão do instrumento pelas organizadoras da atividade (aluna e orientadoras).

A atividade contou com a participação de cada um dos membros do painel e, apesar de não terem sido feitas contribuições ao modelo propriamente dito, os participantes discutiram aspectos relacionados ao tema que serão explicitados abaixo.

Inicialmente foram questionadas as diretrizes para a realização da vinculação entre os grupos de requisitos definidos e os cenários de ameaça, de modo que foi feita contribuição específica no sentido de vincular a medida de segurança “Programa de Segurança do Operador Aéreo - PSOA” ao cenário de ameaça “DEI em suprimentos de aeroportos”, ao considerar que os suprimentos de aeroportos incluem também os suprimentos destinados aos operadores aéreos. A contribuição foi acatada e foi promovida revisão de cada uma das vinculações propostas, de modo a assegurar sua consistência. Tal vinculação atualizada é apresentada no Apêndice A deste documento.

Foi feito comentário quanto à relevância do modelo proposto para promoção de uma interação e cooperação entre as várias entidades públicas brasileiras com atribuição relacionada à AVSEC, notadamente Anac, Polícia Federal e Abin, na definição dos cenários de ameaça aplicáveis às operações no Brasil. Destacou-se que esse tipo de cooperação tende a trazer benefícios para o setor, ao se considerar a expertise e visão de cada organização em relação ao tema.

Foi indicado também que o modelo proposto se trata de ferramenta aberta e geral, que pode ser adotada no processo de regulamentação AVSEC e que pode ser aperfeiçoada no sentido de se identificar a eficácia relativa de cada grupo de requisito aos cenários de ameaça vinculados, de modo a direcionar a atuação da autoridade de aviação civil no processo normativo. Quanto a esse aspecto, observa-se que o modelo em questão propõe que seja feita vinculação entre as medidas de segurança e os cenários de ameaça aplicáveis ao contexto estudado, de modo que a identificação da eficácia relativa de cada grupo de requisito em relação aos cenários de ameaça pode ser considerada como uma forma de realização dessa vinculação, o que não altera os conceitos e descritores previsto para o modelo estudado.

Foi destacada também a existência de medidas de segurança adotadas pelos operadores que não necessariamente estão previstas em norma, mas tratam da cultura da organização ou são intrínsecas ao comportamento humano, por exemplo, e representam barreiras a determinados cenários de ameaça, de modo que, a partir do modelo apresentado, tais medidas não seriam consideradas. Em relação à contribuição apresentada, observa-se que a adoção de medidas de segurança que não estão oficialmente regulamentadas pode representar barreira a determinadas ameaças, entretanto, sua avaliação e mensuração são difíceis de serem realizadas e tendem a representar condutas específicas de determinados operadores, de modo que não se considera que sua avaliação deva ser realizada no âmbito de um processo amplo de regulamentação AVSEC. Por outro lado, observa-se que tais medidas podem ser consideradas no âmbito de uma avaliação mais individualizada dos operadores, de modo a avaliar o nível de vulnerabilidade a que estão submetidos, por exemplo.

No contexto brasileiro, foi destacada também a complexidade da avaliação prática do nível de ameaça, especialmente considerando os aspectos relacionados ao histórico de ocorrências de atos relacionados à AVSEC no Brasil, além da capacidade de grupos de realizar tais atos no

país. Foi apresentada visão de que se considera necessária a evolução de estudos no sentido de apoiar e parametrizar tal avaliação.

Ainda, se observou a necessidade de que estudos futuros ou, a partir da aplicação prática do modelo, os cenários de ameaça indicados sejam revisados e seja avaliada a previsão de novos cenários. Quanto a esse aspecto, observa-se que, a partir do presente estudo, se buscou exemplificar a atividade prevista na Etapa 2 do modelo, relacionada à identificação dos cenários de ameaça aplicáveis ao contexto a ser avaliado. É necessário que os profissionais responsáveis pela atividade (painel de especialistas) compreendam os diversos elementos que compõem cada cenário de ameaça, bem como avaliem a necessidade de inclusão de novos cenários.

Foi observada também a importância da discussão quanto a uma possível visão mais ampla do sistema da segurança da aviação civil, de modo a, eventualmente, contemplar qualquer ato que comprometa a segurança da aviação. Quanto a esse aspecto, se observa que o modelo proposto atende a uma evolução nesse sentido, de modo a possibilitar a inclusão de diversos cenários de ameaça e medidas de segurança considerados relevantes ao contexto regulatório do tema.

A partir da realização do painel de especialistas – Elaboração do Modelo foi possível discutir os conceitos e a modelagem metodológica concebidos para o modelo em estudo, que foram considerados válidos e aplicáveis ao processo de regulamentação AVSEC. Assim, a atividade atingiu o objetivo esperado relacionado à elaboração de um instrumento prático alinhado às particularidades do tema.

4.2 VALIDAÇÃO DO MODELO

Para consecução da fase de Validação do modelo, a primeira versão do instrumento, desenvolvida a partir da fase de Concepção e mantida após a fase de Elaboração, foi submetida à avaliação de um painel de especialistas no tema, conforme critérios apresentados no Capítulo 3 deste documento. Ressalta-se que os profissionais participantes dessa fase foram distintos daqueles que contribuíram para a fase de Elaboração, assegurando uma avaliação imparcial e diversificada do modelo. Ainda e conforme apresentado para o painel anterior, o painel de especialistas da fase de Validação também contou com a participação de profissionais que aceitaram e tiveram disponibilidade em participar da pesquisa. A participação de especialistas com diferentes formações e experiências foi essencial para a revisão crítica e para a identificação de oportunidades de aprimoramento do modelo discutido.

A fase em questão também teve o objetivo de apresentar e discutir cada um dos critérios conceituais e descritores propostos para o modelo, de modo a avaliar sua aplicabilidade prática à atividade de regulamentação AVSEC, bem como a aderência técnica às especificidades do tema.

Considerando os critérios de experiência profissional definidos por esta pesquisa para composição do painel de especialistas, a fase de Validação do Modelo contou com a participação de 4 (quatro) especialistas atuantes na autoridade de aviação civil e 1 (um) especialista que atua na Organização de Aviação Civil Internacional. Além disso, participaram do painel 2 (dois) membros da Universidade de Brasília – UnB, a coorientadora e aluna desse estudo, de modo que tais participantes tiveram a função de apresentar e solucionar eventuais dúvidas sobre o modelo e objetivo do painel, e não tiveram influência quanto às contribuições feitas pelos especialistas.

Observa-se que não houve participação, no painel em questão, de profissionais atuantes na Polícia Federal e/ou Abin. Apesar da participação de representante desses órgãos ter sido prevista, inicialmente, considera-se que tal ausência não representou um prejuízo à validação do modelo, ao considerar que, a partir da fase de Elaboração do Modelo e apesar de contar com a participação de 2 (dois) profissionais representantes da Polícia Federal, não foram feitas contribuições ao modelo propriamente dito.

A validação dos elementos propostos para o modelo foi realizada no dia 14/08/2024, por meio de videoconferência a partir da plataforma *Microsoft Teams*. Para consecução da atividade, foram feitos esclarecimentos sobre a pesquisa e os objetivos da atividade, além da apresentação da primeira versão do instrumento pelas organizadoras da atividade (aluna e coorientadora), considerando a ausência de contribuições ao modelo a partir da fase de Elaboração do Modelo.

A atividade contou com a participação de cada um dos membros do painel, de modo que as contribuições feitas ao modelo, bem como demais assuntos relevantes relacionados ao tema discutidos pelos participantes, serão explicitados abaixo.

4.2.1 Etapa 1 – Contexto

Para avaliação dessa etapa do modelo, foi proposta uma complementação dos descritores propostos para a etapa, com o objetivo de descrever os aspectos operacionais do sistema de

aviação civil e fornecer informações sobre o tema do modelo e as características do setor aéreo, especialmente considerando o aspecto acadêmico do trabalho e o acesso ao modelo por pessoas que não têm conhecimento sobre o tema. Em relação à contribuição apresentada, destaca-se que o modelo proposto tem um caráter prático, de modo a possibilitar sua aplicação por profissionais que atuam com a atividade de regulamentação AVSEC e representar uma ferramenta para uso do setor. Nesse sentido, não se identificou a necessidade de realizar a alteração sugerida. Entretanto, considerando o comentário apresentado, bem como questionamento exposto durante o painel, sobre quem seria o responsável pela atividade prevista na Etapa 3 – Avaliação, optou-se por indicar, previamente a cada etapa do modelo, orientações gerais acerca da etapa, objetivos e dados previstos, de modo a tornar o modelo autoexplicativo.

Foi sugerido que o campo que trata da indicação do normativo ou medida de segurança a ser avaliado(a) considere os resultados da aplicação do modelo em ciclo anterior. Assim é possível a priorização da regulamentação de medidas de segurança que representem barreiras a cenários de ameaça indicados como de maior nível de ameaça ou que não possuam medidas de segurança suficientes para protegê-los. A contribuição foi acatada, de modo que foi indicado, no descritor que apresenta os exemplos, a possibilidade de se considerar os resultados da aplicação do modelo realizada em ciclo anterior.

4.2.2 Etapa 2 – Riscos

Para avaliação dessa etapa do modelo, foi destacada a importância de que os cenários de ameaça sejam detalhados, considerando os possíveis meios utilizados para consecução do ato, ao considerar que, quanto mais contornada for a ameaça, mais primoroso é o processo de avaliação de risco. Quanto a esse aspecto, se considera necessário que os profissionais responsáveis pela atividade (painel de especialistas) compreendam os diversos elementos componentes de cada cenário de ameaça para possibilitar uma adequada vinculação das medidas de segurança a tais cenários. Para os propósitos deste estudo, optou-se por exemplificar os cenários de ameaça de forma mais abrangente, permitindo também que seja feita uma análise holística das medidas de proteção relacionadas aos diversos cenários de ameaça, entretanto se destaca que o modelo proposto atende a uma evolução no sentido indicado, de modo a possibilitar o detalhamento dos cenários de ameaça considerados aplicáveis ao contexto regulatório a ser estudado.

Foi indicada necessidade de contínua revisão dos cenários de ameaça, de modo a se considerar aqueles aplicáveis ao contexto a ser regulado. Quanto a esse aspecto, conforme destacado a partir do painel de especialistas – Elaboração do modelo, a partir do presente estudo se buscou exemplificar a atividade de identificação dos cenários de ameaça aplicáveis ao contexto a ser avaliado. Assim, o modelo proposto atende a um avanço na identificação de cenários de ameaça, de modo a possibilitar a inclusão e revisão de cenários de ameaça considerados aplicáveis ao contexto regulatório em estudo.

4.2.3 Etapa 3 – Avaliação

Para avaliação dessa etapa do modelo, foi questionada a régua indicada para avaliação do impacto financeiro, na medida em que se considerou que, no contexto da aviação civil, o valor de R\$ 5.000.000,00 para um cenário de ameaça classificado como de máximo impacto seria considerado baixo, considerando o custo de uma aeronave mesmo que de porte pequeno, por exemplo. Foi proposto que tal régua considerasse o tamanho do mercado aéreo brasileiro. Tal contribuição foi acatada, de modo que a régua de análise de impacto financeiro passou a considerar o impacto econômico da aviação comercial brasileira na atividade turística no Brasil para o ano de 2019, anterior aos efeitos da pandemia do coronavírus, o que torna seus dados econômicos uma referência mais estável e representativa de condições normais de operação do setor, além de representar uma base de dados com ampla divulgação e de uso pelo setor. Tal valor foi aproximado em R\$ 100 bilhões (ABEAR, 2020; 2023).

Foi observado também que, ao descrever a régua indicada para avaliação do impacto estratégico, foram indicados aspectos relacionados ao operador e não ao sistema de aviação civil como um todo, considerando os cenários de ameaça avaliados, bem como a proposta de uma avaliação holística das medidas de segurança AVSEC. Tal contribuição foi acatada e foi realizada revisão dos descritores, de modo a considerar um impacto estratégico mais amplo e condizente à avaliação proposta pelo modelo e aos cenários de ameaça exemplificados (ANAC, 2021a; OACI, 2022).

Também, considerando a contribuição anterior, optou-se por revisar os descritores da régua indicada para avaliação do impacto reputacional, para considerar um impacto reputacional mais amplo e condizente à avaliação proposta pelo modelo e aos cenários de ameaça exemplificados (ANAC, 2021a; OACI, 2022). Ainda, foram revisados os descritores da régua da análise de

impacto, de modo a não prever a existência de impacto “inexistente” (ANAC, 2021a; OACI, 2022).

4.2.4 Etapa 4 – Respostas

Para avaliação dessa etapa do modelo, foi questionada a proposta de apetite ao risco apresentada, por se entender que essa deve ser uma análise feita pelo tomador de decisão no âmbito do processo regulatório e que deve considerar, inclusive, os impactos de eventual implementação de nova medida de segurança. Quanto a esse aspecto, observa-se que a contribuição foi acatada, ao prever que tal informação deve ser avaliada na Etapa 4 do modelo. Ainda, a partir do presente estudo, se buscou propor critérios de risco para sustentar a tomada de decisão regulatória em AVSEC, entretanto, o modelo proposto atende a um avanço na definição das respostas aos fatores identificados, de modo a possibilitar a inclusão de diversas atitudes perante o impacto vislumbrado, considerando o contexto no qual a avaliação de risco se inserir.

Foi questionada a aplicação do modelo para avaliação de uma medida adicional de segurança que considere características de operadores específicos e não do sistema como um todo. Foi esclarecida a possibilidade de uso do modelo, desde que fossem disponibilizados dados de avaliação do nível de ameaça em um contexto regional ou por operador. Tal possibilidade inclusive, foi confirmada por outro participante do painel, que destacou a necessidade de cooperação entre agências (Anac, PF e Abin) na avaliação do nível de ameaça e na identificação dos cenários de ameaça, conforme discutido também no painel de especialistas da fase de Elaboração do modelo.

Por fim, foi questionado a participante do painel quanto à identificação de possibilidade de aplicação do modelo discutido no contexto da instrução AVSEC, na definição de questões curriculares ou alguma medida regulatória voltada para o tema, por exemplo. Foi destacado que o modelo proposto pode ter sua aplicação estendida a outras áreas de AVSEC, no contexto regulatório.

O Quadro 4.1 consolida as alterações feitas no modelo a partir do painel de especialistas – Validação do Modelo.

Quadro 4.1 Alterações pós painel de especialistas – Validação do Modelo

Etapas do Modelo	Texto proposto antes da Validação do Modelo	Texto proposto após Validação do Modelo	Justificativa/ Observação	Contribuinte
Contexto	Não se aplica	Etapa 1 – Contexto: envolve a estruturação do contexto no qual o processo normativo será estudado. Nessa etapa se faz necessário definir os profissionais responsáveis pelo mapeamento e pelo processo de regulamentação a ser estudado; além do Ciclo do processo, que pode estar relacionado a um período mínimo determinado pelos profissionais responsáveis ou pela Agência, bem como à identificação de novas medidas de segurança e/ou cenários de ameaça a serem analisados.	Promover maior clareza na aplicação do modelo.	Autores
Contexto	<indicar normativo/medida de segurança a ser avaliado(a)>	<indicar normativo/medida de segurança a ser avaliado(a), considerando resultados da aplicação do modelo em ciclo anterior>	Prever que o modelo proposto subsidie a priorização de projetos normativos.	Integrante do painel de especialistas
Riscos	Não se aplica	Etapa 2 – Riscos: envolve a avaliação de ameaça e de vulnerabilidade. Nessa etapa se faz necessário identificar os cenários de ameaça relevantes e aplicáveis ao contexto que se pretende regular, considerando coordenação junto aos responsáveis pela atividade (Polícia Federal e/ou Abin); listar e agrupar as medidas de segurança aplicáveis, considerando o tema em estudo; e vincular as medidas de segurança listadas aos cenários de ameaça identificados.	Promover maior clareza na aplicação do modelo.	Autores
Avaliação	Não se aplica	Etapa 3 – Avaliação: envolve a avaliação do nível de ameaça a partir da definição da probabilidade e impacto (considerando os critérios reputacional, financeiro e estratégico) de cada cenário de ameaça identificado, por profissionais responsáveis pela atividade (Polícia Federal e/ou Abin).	Promover maior clareza na aplicação do modelo.	Autores

Avaliação	Régua – Análise de Impacto Financeiro Valores entre: menor que R\$ 10.000,00 e maior que R\$ 5.000.000,00	Régua – Análise de Impacto Financeiro Valores entre: menor que R\$ 1.00.000,00 e bilhões de reais	Promover maior aderência do modelo proposto ao contexto no qual se insere.	Integrante do painel de especialistas
Avaliação	Régua – Análise de Impacto Estratégico Descritores relacionados à operacionalidade do operador.	Régua – Análise de Impacto Financeiro Descritores relacionados à interrupção dos serviços.	Promover maior aderência do modelo proposto ao contexto no qual se insere.	Integrante do painel de especialistas
Avaliação	Régua – Análise de Impacto Reputacional Descritores relacionados à imagem do operador.	Régua – Análise de Impacto Reputacional Descritores relacionados à imagem do setor.	Promover maior aderência do modelo proposto ao contexto no qual se insere.	Autores
Avaliação	Régua – Análise de Impacto Descrição: de “inexistente” a “extremo”.	Régua – Análise de Impacto Descrição: de “muito baixo” a “muito alto”.	Promover maior aderência do modelo proposto ao contexto no qual se insere.	Autores
Respostas	Não se aplica	Etapa 4 – Respostas: envolve a avaliação das medidas de segurança em relação ao nível de ameaça identificado. Nessa etapa se faz necessário listar as medidas de segurança a serem definidas para tratamento do nível de ameaça, considerando as classes de operadores.	Promover maior clareza na aplicação do modelo.	Autores

A partir da realização do painel de especialistas – Validação foi promovido aperfeiçoamento da modelagem critério-conceitual e metodológica concebidas para o modelo em estudo. Esse processo promoveu não apenas a validação técnica da ferramenta, mas também discutiu sua

aplicabilidade ao processo de regulamentação AVSEC, considerando diversos temas e especificidades, e adaptáveis a evoluções relacionadas ao tema.

A evolução conceitual do modelo foi impulsionada pela contribuição de especialistas no assunto, permitindo a incorporação de melhores práticas internacionais e garantindo que o instrumento desenvolvido esteja alinhado às diretrizes internacionais e às exigências nacionais, além de permitir flexibilidade para adequações futuras. Do ponto de vista estratégico, a validação do modelo representa um avanço significativo na gestão do estoque regulatório, pois possibilita uma tomada de decisão mais assertiva, baseada em critérios objetivos e cientificamente fundamentados, de modo que a aplicação de um modelo estruturado e validado fortalece a eficiência dos processos regulatórios, otimizando recursos e tende a elevar o nível de segurança.

Portanto, com o instrumento considerado válido, cumprem-se os objetivos de adaptação técnico-acadêmico de Modelo baseado em Risco para Regulação em AVSEC (Figura 4.1), considerando a contribuição de especialistas no tema atuantes na autoridade de aviação civil e OACI.

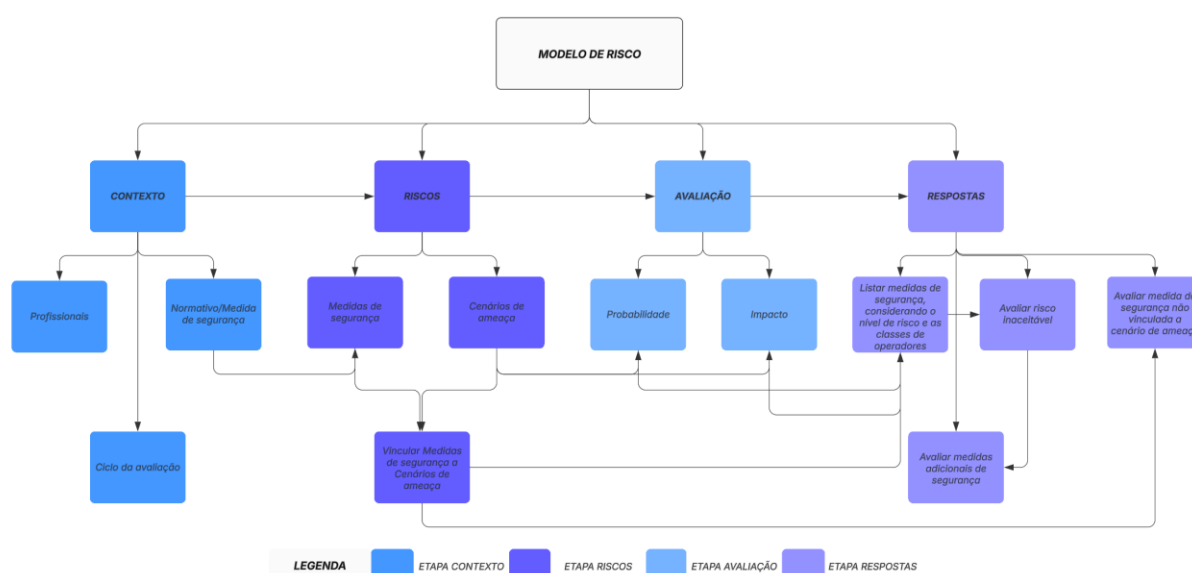


Figura 4.1 Modelo baseado em Risco para Regulação em AVSEC

A Figura 4.1 sintetiza visualmente a estrutura global do modelo proposto, permitindo uma compreensão clara e objetiva das atividades de cada etapa e a forma como estão relacionadas. Sua organização autoexplicativa facilita a assimilação dos principais conceitos abordados,

permitindo que diferentes públicos, incluindo reguladores, especialistas e pesquisadores, compreendam a lógica e a aplicabilidade da modelagem baseada em risco para regulação em AVSEC. Além disso, ao apresentar de forma integrada os elementos que compõem a abordagem adotada, a figura reforça sua coerência e uso, evidenciando sua relevância dentro do contexto da pesquisa. Dessa forma, a representação gráfica não apenas complementa a discussão teórica apresentada, mas também se estabelece como um recurso fundamental para a interpretação e implementação do modelo proposto.

5. CONCLUSÕES

Este trabalho objetivou adaptar a Matriz de GFH-AVSEC para um modelo padronizado baseado em risco para regulação em AVSEC, a partir do qual foi possível explicitar a natureza e a complexidade dos aspectos envolvidos na regulamentação do tema, bem como disponibilizar uma ferramenta que contribua para a transparência da tomada de decisão no âmbito do processo regulatório. Tais aspectos proporcionam a sistematização das ações regulatórias em termos de medidas de segurança e considerando o nível de ameaça identificado para o contexto a ser regulado.

Buscou-se contribuir para o progresso da pesquisa científica, ao combinar os princípios fundamentais das técnicas de gerenciamento de risco AVSEC com os conceitos da qualidade regulatória. A discussão acadêmica de modelos que tenham aplicabilidade prática possibilita o desenvolvimento e aprimoramento de procedimentos aplicáveis ao contexto da aviação civil, de modo a servir como uma base sólida para a evolução contínua do setor.

Tal ferramenta foi discutida considerando a literatura técnica e acadêmica relacionada ao tema, além de especificidades da realidade brasileira. O instrumento em questão foi submetido a fases de discussão e validação junto a profissionais atuantes na área de AVSEC, no âmbito nacional e internacional. Assim, o modelo proposto busca ser prático e funcional, mantendo sua solidez conceitual, de modo que a sua disponibilização à sociedade demonstra que o objetivo do estudo foi cumprido.

O estudo em questão propõe uma abordagem sistemática voltada para o gerenciamento de riscos em AVSEC no processo de regulação. Nesse sentido, o instrumento proposto possibilita uma avaliação holística das medidas de segurança, de modo a proporcionar a visualização daquelas que são consideradas barreiras para cada cenário de ameaça, bem como a vinculação dessas medidas de segurança a cada cenário.

Ao propor uma avaliação das medidas de segurança de forma ampla, a metodologia do estudo permite que medidas de segurança aplicáveis a operadores aéreos e de aeródromo sejam avaliadas, possibilitando que sejam consideradas as suas complexidades operacionais e exposição ao risco. A estrutura discutida pode ser adaptada para outros contextos e regulações de AVSEC, além de possibilitar a avaliação da aplicação de medidas adicionais de segurança a

um contexto operacional específico e identificado a partir da avaliação do nível de risco à AVSEC.

O modelo proposto se mostrou flexível e adaptável à identificação de novos cenários de ameaça, à necessidade de revisão ou detalhamento dos cenários indicados, à alteração da atitude da Agência perante o risco e a regulação AVSEC, bem como a uma eventual evolução quanto à visão do sistema da segurança da aviação civil. Tais aspectos potencializam sua aplicabilidade no contexto da regulamentação de AVSEC.

Além disso, se identificou que a difusão da ferramenta proposta tende a promover interação e cooperação entre as várias entidades públicas brasileiras com atribuição relacionada à avaliação de aspectos que compõem o risco AVSEC (Anac, Polícia Federal e Abin), e possibilita que a análise de risco do tema considere a experiência, o conhecimento e a competência de cada organização em relação ao assunto.

Destaca-se ainda que, a partir do instrumento proposto, espera-se alcançar não apenas uma abordagem reativa, ao avaliar a necessidade de aplicação de padrões previstos para as operações internacionais no contexto doméstico, mas o avanço rumo a uma abordagem preventiva, ao considerar a identificação de cenários de ameaça aplicáveis ao contexto doméstico e que demandam intervenção regulatória para manutenção da segurança da aviação civil em níveis considerados aceitáveis.

A partir da discussão e validação do modelo junto a um painel de especialistas no tema, verificou-se que a ferramenta proposta tem o potencial de contribuir para a melhoria da qualidade regulatória no setor, permitindo a regulamentação de medidas de segurança mais adequadas e sistematicamente vinculadas ao nível de ameaça identificado.

Observa-se que o modelo proposto pode ser replicável por organizações com responsabilidade AVSEC no transporte aéreo, tais como operadores aéreos e de aeródromo, de modo a sustentar a tomada de decisão na definição de procedimentos de segurança a serem adotados por esses operadores, por exemplo.

Ainda, considera-se que o estudo em questão possibilita uma evolução ao processo regulatório no âmbito de AVSEC no Brasil, de modo a proporcionar que tal processo seja sustentado em

critérios técnicos e acadêmicos robustos e padronizados. Assim, vislumbra-se a oportunidade de uso do modelo pela autoridade de aviação civil nacional, competente pela regulamentação da segurança da aviação civil, além da viabilidade de que tal modelo seja considerado uma referência internacional sobre o tema.

5.1 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

O estudo acadêmico voltado para a segurança da aviação civil contra atos de interferência ilícita conta com limitações relacionadas à restrição de acesso e divulgação de informações cuja disponibilização ao público em geral, de forma irrestrita e não controlada, pode ser prejudicial ao sistema de segurança da aviação, bem como à segurança nacional. Assim, a quantidade e o escopo de publicações relacionadas ao tema são limitados, o que reduz a possibilidade de comparabilidade dos aspectos indicados para o presente estudo.

Uma das limitações do presente estudo diz respeito à quantidade de especialistas que participaram do painel de especialistas. Embora os profissionais envolvidos tenham expertise técnica reconhecida pelas organizações em que trabalham, o número limitado de participantes pode ter restringido a diversidade de pontos de vista e, por conseguinte, a abrangência das contribuições. A inclusão de um grupo maior de profissionais da agência reguladora não indicados para grupos técnicos da OACI, bem como de profissionais que executam atividades operacionais nos operadores aéreos e de aeródromo poderia ter contribuído para uma avaliação mais robusta e abrangente do modelo, minimizando eventuais lacunas ou vieses.

Além disso, pode-se citar como outra limitação a ausência da Polícia Federal ou Abin no processo de validação do modelo. Destaca-se, no entanto, que tal limitação foi minimizada considerando a ausência de contribuições ao modelo a partir da fase de Elaboração do Modelo, que contou com a participação de profissionais representantes de um dos órgãos.

Destaca-se também que o modelo proposto não teve sua aplicação testada, o que significa que não há resultados ou dados disponíveis que permitam uma análise dos efeitos de sua implementação no contexto da regulamentação de AVSEC.

Apesar das oportunidades de melhoria identificadas, o estudo representa um avanço na construção de um referencial técnico para a regulação AVSEC baseada em risco, oferecendo subsídios para estudos futuros e aprimoramentos do setor.

5.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como citado entre as limitações do trabalho, o modelo proposto não teve sua aplicação testada, de modo que trabalhos futuros podem ser desenvolvidos com o objetivo de testar seu uso e aperfeiçoar o modelo discutido e adaptado ao processo normativo baseado em riscos.

Observa-se que o modelo em questão se trata de ferramenta ampla, que pode ser adotada no processo de regulamentação AVSEC e que pode ser aperfeiçoada no sentido de se identificar a eficácia relativa de cada grupo de requisito em relação aos cenários de ameaça identificados. Tal identificação tende a promover uma mensuração de vinculação das medidas de segurança aos cenários de ameaça, de modo a auxiliar a atuação da autoridade de aviação civil no direcionamento do processo normativo.

O modelo proposto tem o objetivo de possibilitar uma avaliação ampla das medidas de segurança, de modo que a avaliação de medidas específicas, por exemplo, a aplicação de determinados requisitos de segurança de acordo com o perfil dos passageiros, demanda uma análise mais aprofundada do tema.

Ademais, e conforme destacado por Stewart & Mueller (2014), as medidas de segurança podem não ser perfeitamente substitutivas; por exemplo, a remoção de uma medida de segurança pode alterar o modelo dos sistemas e/ou reduzir o risco de outras medidas de segurança, de modo que é necessário um estudo mais detalhado e abrangente para modelar adequadamente as interações e interdependências dos requisitos de AVSEC.

Destaca-se também a possibilidade de aprimoramento do modelo proposto, de modo a considerar que medidas de segurança não previstas em norma são adotadas pelos operadores e representam barreiras a determinados cenários de ameaça. Além de se avaliar a efetividade das medidas de segurança aplicáveis e eventuais vulnerabilidades existentes. Tais medidas podem ser consideradas ao se avançar na análise de vulnerabilidade que considere especificidades dos operadores e, eventualmente, possibilitem uma regulamentação mais individualizada e aplicável às características de determinados grupos de operadores.

Ainda, se identifica como oportunidade de trabalho futuro o estudo da avaliação do nível de ameaça no contexto de AVSEC no Brasil, considerando análise de cenários prospectivos, de modo a discutir os critérios e parametrização utilizados para definição da probabilidade. Tal

evolução é relevante ao se considerar a existência de desafios para a avaliação prática de tais critérios, a partir dos usuais aspectos utilizados para consecução da atividade aplicados à realidade brasileira: avaliação do histórico de ocorrências de atos relacionados à AVSEC no Brasil, além da capacidade dos grupos capazes de realizar tais atos no país.

Portanto, futuras pesquisas podem contribuir para o aprimoramento do modelo proposto, garantindo sua eficácia prática e sua evolução diante de novos desafios e cenários de ameaça no setor de aviação civil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABEAR (2020) Associação Brasileira das Empresas Aéreas. Panorama 2019 – O setor aéreo em dados e análises. Disponível em: <https://www.abear.com.br/wp-content/uploads/2020/10/Panorama2019.pdf>. Acesso em: 25 de ago. de 2024.
- ABEAR (2023) Associação Brasileira das Empresas Aéreas. Panorama 2022 – O setor aéreo em dados e análises. Disponível em: <https://www.abear.com.br/wp-content/uploads/2023/12/Panorama2022-vf.pdf>. Acesso em: 25 de ago. de 2024.
- ABNT (2018) Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 31000: Gestão de riscos – Diretrizes. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- ALBERT L. A., NIKOLAEV A., LEE A. J., FLETCHER K. & JACOBSON S. H. (2021) A review of risk-based security and its impact on TSA PreCheck, IISE Transactions, 53:6, 657-670, DOI: 10.1080/24725854.2020.1825881
- AMORIM DA CUNHA, A., MACÁRIO, R., REIS, V. (2017). Keeping cargo security costs down: A risk-based approach to air cargo airport security in small and medium airports. *Journal of Air Transport Management* 61 (2017) 115-122. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jairtraman.2017.01.003>.
- ANAC (2010) Agência Nacional de Aviação Civil. Resolução nº 167, de 17 de agosto de 2010. Estabelece diretrizes para o gerenciamento de risco à Segurança da Aviação Civil contra Atos de Interferência Ilícita (AVSEC) pela ANAC.
- ANAC (2018) Agência Nacional de Aviação Civil. Resolução nº 499, de 12 de dezembro de 2018. Aprova o Programa de Segurança contra Atos de Interferência Ilícita da Agência Nacional de Aviação Civil (PAVSEC - ANAC). Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/resolucoes/2018/resolucao-no-499-12-12-2018>. Acesso em: 14 de jul. de 2024.
- ANAC (2019) Agência Nacional de Aviação Civil. Plano Estratégico 2020-2026. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/arquivos/Plano_20202026.pdf. Acesso em: 30 de jun. de 2024.
- ANAC (2020) Agência Nacional de Aviação Civil. Instrução Normativa nº 154, de 20 de março de 2020. Estabelece as diretrizes e os procedimentos para o processo regulatório e a melhoria contínua da qualidade regulatória.
- ANAC (2021a) Agência Nacional de Aviação Civil. Manual de Avaliação de Risco AVSEC - Operador de aeródromo e Operador aéreo.
- ANAC (2021b) Agência Nacional de Aviação Civil. Regulamentos e Normas: Elaboração e Revisão de Normas Finalísticas – Revisão do RBAC 107, 108 e edição do RBAC 109.
- ANAC (2022) Agência Nacional de Aviação Civil. Manual de Referência de Gestão de Riscos dos Processos Organizacionais. 2ª Edição.

- ANAC (2024a) Agência Nacional de Aviação Civil. Anuário do Transporte Aéreo 2023, Agência Nacional de Aviação Civil. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/mercado-do-transporte-aereo/panorama-do-mercado/anuario-transporte-aereo>. Acesso em: 02 de jul. de 2024.
- ANAC (2024b) Agência Nacional de Aviação Civil. Guia AIR - Guia Orientativo para Elaboração de Análise de Impacto Regulatório.
- ANAC (2025a) Agência Nacional de Aviação Civil. Regulamento Brasileiro da Aviação Civil - RBAC nº 107, Emenda 10 (2025). Segurança da Aviação Civil contra Atos de Interferência Ilícita – Operador de Aeródromo, de 07 de fevereiro de 2025.
- ANAC (2025b) Agência Nacional de Aviação Civil. Regulamento Brasileiro da Aviação Civil - RBAC nº 108, Emenda 08 (2025). Segurança da Aviação Civil contra Atos de Interferência Ilícita – Operador Aéreo, de 07 de fevereiro de 2025.
- ANDRADE, F. S. (2019). Análise de riscos estratégicos: proposição de uma metodologia com foco nos valores organizacionais a partir do contexto da segurança pública. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. BCTG/2019-230. Universidade Federal de Pernambuco, 105p.
- ARCÚRIO, M.S.F. (2014). Impactos dos Fatores e Erros Humanos no Processo de Inspeção de Segurança da Aviação Civil Brasileira. Dissertação de Mestrado em Transportes, Publicação PPGT/ENC. T.DM-006A/2014, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 318p.
- ARCÚRIO, M. S. F., PEREIRA, R. R. D., DE ARRUDA, F. S. (2020). Security culture in the screening checkpoint of Brazilian airports. *Journal of Air Transport Management*, 89, 101902. doi: 10.1016/j.jairtraman.2020.101902.
- ARCÚRIO, M.S.F. (2021). Metodologia para Gerenciamento de Fatores Humanos em Segurança da Aviação Civil contra Atos de Interferência Ilícita. Publicação Tese de Doutorado em Transportes. T.TD-002/2021. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 171p.
- ARCÚRIO, M. S. F., DE ARRUDA, F. S. (2022): Risk management of human factors in airports screening process, *Journal of Risk Research*, DOI: 10.1080/13669877.2022.2108119.
- BRASIL (2022a). Decreto nº 11.195, que dispõe sobre o Programa Nacional de Segurança da Aviação Civil Contra Atos de Interferência Ilícita (PNAVSEC). Brasília, 8 de setembro de 2022.
- BRASIL (2022b). Promoting modern regulatory principles in the development of SARPs. Working Paper A41-WP/233. OACI. Montreal.
- BRASIL (2022c). Security risk assessment used for regulation. Working Paper AVSEC/FAL/RG/10 – WP/07 Rev. OACI. Foz de Iguazú.

- BRASIL (2019). Lei nº 13.848, que dispõe sobre a gestão, a organização, o processo decisório e o controle social das agências reguladoras, altera a Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, a Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997, a Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, a Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999, a Lei nº 9.961, de 28 de janeiro de 2000, a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, a Lei nº 9.986, de 18 de julho de 2000, a Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001, a Medida Provisória nº 2.228-1, de 6 de setembro de 2001, a Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005, e a Lei nº 10.180, de 6 de fevereiro de 2001. Brasília, 25 de junho de 2019.
- BRASIL (2016). Resolução nº 510, que trata sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa em ciências humanas e sociais. Brasília, 07 de abril de 2016.
- BOLCZAK, C., FORMAN, J. (2010). Aviation Security: Nextgen flight risk profile. Integrated Communications Navigation and Surveillance (ICNS) Conference. p. N2-1-N2-11. May 11-13, 2010.
- CASTELO BRANCO, V. M. (2016). Análise de Impacto Regulatório dos Requisitos de Projeto de Aeródromos no Brasil: Uma Análise Econômica e Aplicação ao Caso do Aeroporto de Congonhas. Dissertação de Mestrado em Economia do Setor Público, Programa Mestrado em Economia do Setor Público, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 74 p.
- CAILLAUX, R. P., MAGALHÃES, R. V. (2016). Considerações sobre Proteção e Segurança da Informação de Sistemas da Aeronave. Revista Conexão SIPAER v.7, n. 1, set/dez (2016). p. 116-126.
- CAVALLARI, L.G.S., CHAVES, M.C.S. (2022). A Segurança da Aviação Civil contra Atos de Interferência Ilícita (AVSEC) e o Programa Nacional de Segurança de Aviação Civil contra Atos de Interferência Ilícita (PNAVSEC). In: Direito Aeronáutico. D'Plácido Editora. São Paulo, Belo Horizonte. cap. 6. p. 191-223.
- COLE, M. (2014). Towards proactive airport security management: Supporting decision making through systematic threat scenario assessment. Journal of Air Transport Management 35 (2014) 12e18. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jairtraman.2013.11.002>
- COMISSÃO EUROPEIA (2023). Better Regulation Toolbox, Bruxelas, 2023. 614p. Disponível em: https://commission.europa.eu/law/law-making-process/planning-and-proposing-law/better-regulation/better-regulation-guidelines-and-toolbox_en. Acesso em: 24 de nov. de 2023.
- CUNHA, D. A. (2021). Modelo de estimativa de risco operacional em aeroportos. Publicação Tese de Doutorado em Transportes. T.TD-001/2021. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 131 p.
- ENISA (2016). European Union Agency for Network and Information Security. Securing Smart Airports. December, 2016. 84 p. doi: 10.2824/865081
- FALCÃO, M., LOREDO, S. (2022). PM detona suposto artefato explosivo achado em caminhão na área do Aeroporto de Brasília. G1, 2022. Disponível em: < <https://g1.globo.com/df/distrito-federal/noticia/2022/12/24/pm-detona-suposto->

artefato-explosivo-achado-em-caminhao-na-area-do-aeroporto-de-brasil.ghml>.
Acesso em: 11 de jul. de 2024.

- FARUK, M. J. H.; MINER, P.; COUGHLAN, R.; MASUM, M.; SHAHRIAR, H.; CLINCY, V.; CETINKAYA, C. (2021). Smart connected aircraft: towards security, privacy, and ethical hacking. 14th International Conference on Security of Information and Networks (SIN 2021). doi: 10.1109/SIN54109.2021.9699243.
- FREITAS, P. J. (2012). Passenger aviation security, risk management, and simple physics. *J Transp Secur.* 5:107–122. doi: 10.1007/s12198-011-0085-0.
- GIBBONS, M., PARKER, D. (2012) Impact assessments and better regulation: the role of the UK's Regulatory Policy Committee. *Public Money & Management*, 32:4, 257-264, DOI: 10.1080/09540962.2012.691302
- GILLEN, D., MORRISON, W. G. (2015). Aviation security: Costing, pricing, finance and performance. *Journal of Air Transport Management*, 48, 1-12. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jairtraman.2014.12.005>
- IEC - International Electrotechnical Commission (2009). Risk management. Risk assessment techniques. Disponível em: https://bambangkesit.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/12/iso-31010_risk-management-risk-assessment-techniques.pdf
- KAEWUNRUEN, S.; ALAWAD, H.; & COTRUTA, S. (2018). A Decision Framework for Managing the Risk of Terrorist Threats at Rail Stations Interconnected with Airports. *Safety* 2018, 4, 36. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2313-576X/4/3/36>.
- KIRKPATRICK, C., PARKER, D. (2004) Editorial: Regulatory Impact Assessment—An Overview. *Public Money & Management*, 24:5, 267-270, DOI: 10.1111/j.1467-9302.2004.00432.x
- KIRSCHENBAUM, A. A. (2013). The cost of airport security: The passenger dilemma. *Journal of Air Transport Management*, 30, 39–45. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2013.05.002>.
- KIRSCHENBAUM, A. A. (2015). The social foundations of airport security. *Journal of Air Transport Management*, 48, 34–41. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2015.06.010>.
- KORYAKINA, A. S., GRYZUNOV, V. V., BURLOV, V. G. (2021) Ways to Reduce the Time of Response to Threats to an Airport. *ScienceDirect. IFAC Papers OnLine* 54-13 (2021) 97–102. Doi: 10.1016/j.ifacol.2021.10.426
- NICHOLLS, A. (2015). The challenges and Benefits of Risk-Based Regulation in Achieving Scheme Outcomes. *Injury Schemes Seminar. Road to Recovery.* Institute of Actuaries of Australia.
- NOVA ZELÂNDIA (2010). Making New Standards and Recommended Practices: Impact Assessment. Working Paper A37-WP/114. OACI. Montreal.

- OACI (2023) Organização da Aviação Civil Internacional. About ICAO. Disponível em: <https://www.icao.int/about-icao/FAQ/Pages/icao-frequently-asked-questions-faq-12.aspx>. Acesso em: 26 de nov. de 2023.
- OACI (2022a) Organização da Aviação Civil Internacional. Annex 17. Safeguarding International Civil Aviation Against Acts of Unlawful Interference. 12^a ed. Montreal: ICAO.
- OACI (2022b) Organização da Aviação Civil Internacional. Aviation Security Global Risk Context Statement: Doc 10108. 3^a ed. Montreal: ICAO.
- OACI (2022c) Organização da Aviação Civil Internacional. Aviation Security Manual: Doc. 8973 13th 13^a ed. Montreal: ICAO.
- OACI (2018) Organização da Aviação Civil Internacional. Safety Management Manual (SMM): Doc. 9859 AN/474. 4^a ed. Montreal: ICAO.
- OCDE (2012). Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Recommendation of the Council on Regulatory Policy and Governance. OCDE Publishing, Paris. 35p. Disponível em: [49990817.pdf](https://www.oecd.org/dataoecd/49/90/49990817.pdf) (oecd.org). Acesso em: 24 de nov. de 2023.
- PARKER, D., KIRKPATRICK, C. (2012) Measuring Regulatory Performance — The economic impact of regulatory policy: a literature review of quantitative evidence, Expert Paper nº 3, August 2012
- PEREIRA R.R.D.; CAVALLARI L.G.S. & TACO P.W.G. (2015). Uso do método AHP para identificação da eficácia relativa das medidas de segurança aplicadas no transporte aéreo. In: SITRAER 2015 Air Transportation Symposium, 2015, São José dos Campos, SP. SITRAER 2015's Proceedings, 2015.
- POOLE, R. W., PASSANTINO, G. (2003). A risk-based airport security policy. Policy study nº 308. Reason Foundation.
- PRENZLER, T., CANDICE, L., SARRE, R. (2010). Aviation Security Issues in Australia Post-9/11. Journal of Policing, Intelligence and Counter Terrorism, 5:2, 9-22, doi: 10.1080/18335300.2010.9686946.
- RADOMYSKI A. & BERNAT P. (2018). Contemporary Determinants of Organising Effective Protection of Civil Aviation Against Terrorism. Transportation Research Procedia, 35, 259–270. doi: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.12.021>.
- REASON, J. (1997). Managing the Risks of Organizational Accidents. Ashgate Publishing Ltd., Aldershot.
- SALTER, M. B. (2008). Imagining Numbers: Risk, Quantification, and Aviation Security. Security Dialogue, 39(2-3), 243–266. doi: 10.1177/0967010608088777.

- SHAFIEEZADEH, A., CHA, E. J., & ELLINGWOOD, B. R. (2014). A Decision Framework for Managing Risk to Airports from Terrorist Attack. *Risk Analysis*, 35(2), 292–306. doi:10.1111/risa.12266
- SKORUPSKI, J., & UCHROŃSKI, P. (2018). Evaluation of the effectiveness of an airport passenger and baggage security screening system. *Journal of Air Transport Management*, 66, 53–64. doi: 10.1016/j.jairtraman.2017.10.006
- STEWART, M. G., MUELLER, J. (2008). A Risk and Cost-Benefit Assessment of Australian Aviation Security Measures. Institute for Regional Security. *Security Challenges*, Spring 2008, Vol. 4, No. 3 (Spring 2008), pp. 45-61. doi: <https://www.jstor.org/stable/26459190>
- STEWART, M. G., MUELLER, J. (2013). Aviation Security, Risk Assessment, and Risk Aversion for Public Decisionmaking. *Journal of Policy Analysis*, vol. 32, n° 3, 615-633. doi: 10.1002/pam.21704.
- STEWART, M. G., & MUELLER, J. (2014). Cost-benefit analysis of airport security: Are airports too safe? *Journal of Air Transport Management*, 35, 19-28. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2013.11.003>.
- STEWART, M. G., MUELLER, J. (2015). Responsible policy analysis in aviation security with an evaluation of PreCheck. *Journal of Air Transport Management*, 48, 13-22. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2015.06.007>.
- STOTZ, T., BEARTH, A., GHELFI, S. M., SIEGRIST, M. (2022). The perceived costs and benefits that drive the acceptability of risk-based security screenings at airports. *Journal of Air Transport Management* 100 (2022) 102183. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2022.102183>.
- TAMASI, G., DEMICHELA, M. (2011). Risk assessment techniques for civil aviation security. *Reliability Engineering & System Safety*, 96, 892–899. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ress.2011.03.009>.
- WHITWORTH, H., AL-RUBAYE, S., TSOURDOS, A., JIGGINS, J. (2023). 5G Aviation Networks Using Novel AI Approach for DDoS Detection. *IEEE Access*, Volume 11, 2023, page: 77518-77542. doi: 10.1109/ACCESS.2023.3296311.
- WONG, S., BROOKS, N. (2015). Evolving risk-based security: A review of current issues and emerging trends impacting security screening in the aviation industry. *Journal of Air Transport Management*, 48, 60-64. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jairtraman.2015.06.013>
- ZEBALLOS, M., FUMAGALLI, C. S., GHELFI, S. M., SCHWANINGER, A. (2023). Why and how unpredictability is implemented in aviation security – A first qualitative study. *Heliyon*, 9 (2023) e13822. doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13822>

APÊNDICE A – PROPOSTA DE VINCULAÇÃO DOS GRUPOS DE REQUISITOS AOS CENÁRIOS DE AMEAÇA

			DEI no corpo de passageiro ou na bagagem de mão	DEI no corpo de funcionário	DEI na bagagem despachada	DEI em carga ou mala postal	DEI em provisões	DEI em suprimentos de aeroportos	DEI em veículo ou equipamento	Ameaça química, biológica, radiológica ou nuclear	Ataques a ponto sensível	Aeronave usada como arma	Sequestro de aeronave	Sabotagem de aeronave	Ataque com armas antiaéreas portáteis (MANPADS)	Ataques cibernéticos	Ataque à área pública de aeroportos
Gestão AVSEC	Recursos Humanos e Treinamento	Seleção e Contratação de Profissionais	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Treinamento de Profissionais (CI-AVSEC)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Treinamento em Serviço de Profissionais	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
		Treinamento Extraordinário de Profissionais (Reciclagem)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
		Designação de Responsáveis AVSEC	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Avaliação de Risco	Avaliações do Operador de Aeródromo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Avaliações do Operador Aéreo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Avaliação de Projetos e Obras	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x
	Equipamentos de Segurança	Equipamentos de Segurança (Aquisição, Manutenção e Calibração)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			

	Coordenação e Comunicação	Coordenação e Comunicação (CSA e Gestão da Informação)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Planos e Programas	Programa de Segurança Aeroportuária - PSA	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Programa de Segurança do Operador Aéreo - PSOA	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Plano de Seg. de Emp. de Serv. Aux. ou Exp. de Área Aerop. - PSESCA	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x				
		Programa de Segurança do Expedidor Reconhecido - PSER		x		x			x	x	x	x	x				
	Cultura de Segurança	Cultura de Segurança (Alta Gestão e Eventos)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Medidas Operacionais AVSEC	Zoneamento e Barreiras de Segurança	Delimitação e Barreiras da Fronteira da Área Operacional	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
		Zoneamento e Barreiras das Áreas da Aviação Geral								x	x	x	x				
		Zoneamento e Barreiras das Áreas do Terminal de Cargas - TECA		x		x			x	x							

		Zoneamento e Barreiras das Áreas da Aviação Com. Regular - Incluso TPS	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		
		Identificação dos Pontos Sensíveis e Respectivas Barreiras de Segurança							x		x						
	Vigilância e Supervisão	Vigilância e Supervisão da Fronteira da Área Operacional	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
		Vigilância e Supervisão das Áreas da Aviação Geral	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x			
		Vigilância e Supervisão das Áreas do Terminal de Cargas - TECA		x		x			x	x							
		Vigilância e Supervisão das Áreas da Aviação Comercial Regular - Incluso TPS	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x		
		Vigilância e Supervisão do Lado Terra								x							x
		Vigilância e Supervisão dos Pontos Sensíveis							x		x						

	Credenciamento/Autorização e Controle de Acesso	Avaliação de Antecedentes		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
		Conscientização AVSEC	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x
		Modelos e Informações Mínimas		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
		Rastreabilidade dos procedimentos do credenciamento									x			x			
		Estruturação do Ponto de Controle de Acesso à AC								x	x	x	x	x			
		Estruturação do Ponto de Controle de Acesso à ARS	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
		Estruturação do Ponto de Controle de Acesso Emergencial								x	x	x	x	x			
	Controle de Pessoas (Exceto Passageiros), Veículos e Equipamentos	Inspeção de Pessoas (Exceto Passageiros) e seus Pertences de Mão		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x			
		Inspeção de Veículos e Equipamentos					x	x	x	x	x			x			
	Controle de Passageiros e Pertences de Mão	Medidas de Segurança p/ o Despacho do Passageiro	x		x					x		x	x				
		Recursos e Procedimentos p/ Inspeção de Passageiros e Pertences de Mão	x							x		x	x				

		Medidas de Segurança p/ Proteção de Passageiros e Pertences de Mão (Incluso trânsito e conexão)	x							x		x	x				
		Medidas de Segurança p/ Passageiro Armado	x									x	x				
		Medidas de Segurança p/ Passageiro Custodiado	x									x	x				
		Medidas de Segurança p/ Passageiro Indisciplinado	x									x	x				
	Controle da Bagagem Despachada	Medidas de Segurança p/ Aceitação da Bagagem Despachada			x					x				x			
		Recursos e Procedimentos p/ Inspeção da Bagagem Despachada			x					x				x			
		Medidas de Segurança p/ Proteção da Bagagem Despachada (Incluso trânsito e conexão)			x					x				x			
		Medidas de Segurança p/ Reconciliação da Bagagem Despachada			x									x			
		Medidas de Segurança p/			x					x				x			

		Bagagem Suspeita															
		Medidas de Segurança p/ Despacho de Arma de Fogo										X	X				
	Controle da carga e Mala Postal	Medidas de Segurança p/ Aceitação da Carga e Mala Postal				X				X				X			
		Recursos e Procedimentos p/ Inspeção da Carga e Mala Postal				X				X				X			
		Medidas de Segurança p/ Proteção da Carga e Mala Postal (Incluso trânsito e conexão)				X				X				X			
		Medidas de Segurança p/ Carga e Mala Postal Suspeita				X				X				X			
		Medidas de Segurança p/ Cadeia Segura da Carga				X			X	X				X			
		Medidas de Segurança p/ Transporte Aéreo de Valores				X							X	X			
	Controle das Provisões, do Serviço de Bordo e de Suprimentos Aeroportuários	Medidas de Segurança p/ Aceitação de Provisão de Bordo e de Serviço de Bordo					X			X				X			

		Recursos e Procedimentos p/ Inspeção de Provisão de Bordo e de Serviço de Bordo					x				x			x			
		Medidas de Segurança p/ Cadeia Segura de Provisão de Bordo e de Serviço de Bordo					x		x		x			x			
		Recursos e Procedimentos p/ Inspeção de Suprimentos Aeroportuários						x			x			x			
	Proteção da Aeronave	Medidas de Segurança p/ Controle de Acesso e Vigilância da Aeronave em Solo										x	x	x			
		Procedimentos de Verificação e Inspeção de Segurança da Aeronave												x			
		Medidas de Segurança p/ Proteção da Cabine de Comando em Voo										x	x				
	Controle de Qualidade e AVSEC	Realização de Atividades de Verificação de Conformidade	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Realização de Inspeção AVSEC Interna	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

	Realização de Atividades de Verificação de Desempenho	Realização de Testes AVSEC Internos	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x			x
	Sistema de Reportes	Sistema de Reportes (Sistema Confidencial de Reportes e DSAC)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Relatório Anual de Controle de Qualidade	Relatório Anual de Controle de Qualidade	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x