

A VIOLAÇÃO DAS NORMAS DE TRÁFEGO AÉREO COMO FATOR CONTRIBUINTE EM ACIDENTES AERONÁUTICOSAnna Paula Bechepeche¹Leonardo de Holanda Vasconcelos²**RESUMO**

A aviação civil contemporânea, consolidada por décadas de avanços tecnológicos, destaca-se pela alta segurança. Contudo, investigações de acidentes revelam que a falha humana, especificamente a violação das normas de tráfego aéreo, é um fator determinante em eventos catastróficos. O presente trabalho investiga as causas e consequências desses acidentes, buscando analisar a relação direta entre o descumprimento normativo e cumprir a segurança operacional. Os objetivos específicos abrangem o levantamento do histórico da regulamentação aeronáutica, identificar as regras mais frequentemente violadas e a avaliação da correlação entre essas infrações e a frequência de sinistros. Além disso, a pesquisa fornece uma análise detalhada de acidentes ocorridos no Brasil sob esse contexto. Utilizando uma metodologia bibliográfica e documental fundamentada em textos científicos e dados oficiais, o estudo demonstra que as normas de tráfego são essenciais para a proteção da vida de passageiros e tripulantes. Os resultados indicam que a violação desses protocolos é um problema sistêmico que afeta toda a sociedade e a indústria aeronáutica. Conclui-se que a segurança aérea é intrínseca à adesão rigorosa aos procedimentos estabelecidos, sendo a conformidade normativa o principal mecanismo para garantir voos seguros e mitigar riscos no espaço aéreo. A compreensão profunda desses problemas reforça a necessidade de vigilância constante sobre o comportamento humano e o cumprimento das diretrizes de tráfego aéreo para evitar desfechos trágicos.

Palavras-chave: Segurança Operacional; Normas de Tráfego Aéreo; Acidentes Aeronáuticos; Violações.

¹ Graduada em Física pela Universidade Federal de Goiás (1988), mestre em Física pela Universidade de São Paulo (1991), doutora em Química pela Universidade Federal de São Carlos (1996). Professora efetiva na Pontifícia Universidade Católica de Goiás e na Universidade Estadual de Goiás. Possui

experiência na área de Física, com ênfase em Física da Matéria Condensada.

E-mail: abechepeche@yahoo.com.br

² Graduando em Ciências Aeronáuticas pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO). E-mail:

leo11vasconcelos58@gmail.com

AIR TRAFFIC CONTROL RULE VIOLATION AS A CONTRIBUTORY FACTOR IN AVIATION ACCIDENTS

ABSTRACT

Contemporary civil aviation, merged by decades of technological advancements, is distinguished by high safety standards. However, accident investigations reveal that human failure, specifically the violation of air traffic rules, is a determining factor in catastrophic events. The present work investigates the causes and consequences of these accidents, looking to analyze the direct relationship between regulatory non-compliance and the compromise of operational safety. The specific goals include surveying the history of aeronautical regulation, showing the most often violated rules, and evaluating the correlation between these infractions and the frequency of occurrences. Furthermore, the research provides a detailed analysis of accidents that occurred in Brazil within this context. Using a bibliographic and documentary methodology based on scientific texts and official data, the study proves that traffic rules are essential for protecting the lives of passengers and crew. The results show that the violation of these protocols is a systemic problem affecting society as a whole and the aviation industry. It is concluded that aviation safety is intrinsic to strict adherence to proven procedures, with regulatory compliance being the primary mechanism to ensure safe flights and mitigate risks in the airspace. A deep understanding of these issues reinforces the need for constant vigilance on human behavior and compliance with air traffic directives to avoid tragic outcomes.

Keywords: *Operational Safety; Air Traffic Regulations; Aeronautical Accident; Violation.*

1 INTRODUÇÃO

A aviação civil contemporânea, estruturada em décadas de evolução tecnológica e na variedade de seus sistemas operacionais, configura-se como um dos meios de transporte mais seguros da atualidade. Essa reputação, contudo, é constantemente desafiada pela complexidade inerente às suas operações e pela potencial gravidade das consequências que podem ocorrer após falhas.

A manutenção de um elevado nível de segurança depende, de maneira indiscutível, do comprometimento total com um consistente conjunto de normas que regulariza cada etapa do voo, desde a preparação da aeronave até o pouso seguro. Nesse contexto, a investigação de acidentes aeronáuticos, eventos raros, mas de alta importância, costuma revelar, de forma consistente, uma sequência de causas, onde a influência humana sob diversas formas, surge como ponto chave nas cadeias de eventos.

Ao analisar o aspecto do fator humano, o não cumprimento das normas de tráfego aéreo se destaca como um componente particularmente crítico e com potencial significativo para comprometer a segurança operacional. O desrespeito a procedimentos estabelecidos, sejam eles relacionados a comunicações, altitudes, separação entre aeronaves, regras de voo visual ou por instrumentos, ou qualquer outra regulamentação publicada pelas autoridades aeronáuticas, manifesta-se uma situação imprevisível e risco que pode desestabilizar um sistema que depende essencialmente de ordem e previsibilidade. As consequências de tais violações podem variar desde ocorrências de solo, incidentes e até acidentes graves.

A análise da contribuição da violação das normas de tráfego aéreo em acidentes aeronáuticos se insere em um contexto mais amplo de estudos sobre segurança de voo e fatores humanos na aviação. O trabalho focará nos eventos que envolvem a desobediência de regras e procedimentos estabelecidos no controle e na operação de aeronaves que podem contribuir agravar ou influenciar a sequência de fatores contribuintes que levam a um acidente, bem como compreender como a natureza das violações, o contexto em que ocorrem, os atores envolvidos e seus mecanismos de influência na ocorrência de acidentes aeronáuticos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 HISTÓRICO DA REGULAMENTAÇÃO AERONÁUTICA

A regulamentação da aviação civil surgiu da necessidade de padronizar a segurança das operações aéreas, visto que o número de aeronaves e passageiros

transportados após a Segunda Guerra Mundial e a necessidade de transportes mais rápidos e seguros, cresceu rapidamente. O brasileiro Alberto Santos Dumont estabeleceu no início do Século XX, em 23 de outubro de 1906, um feito de grande importância na história da aviação, o primeiro voo da história com uma aeronave mais pesada que o ar, batizada de 14 Bis. Realizou tal feito na praça de Bagatelle, em Paris (Soares, 2021).

Em 1914, o Império Austro-húngaro junto com a Alemanha, declarou guerra aos países europeus, o que fez com que aumentasse as tensões diplomáticas e militares após este evento. Pela primeira vez na história, foram empregadas aeronaves, porém a maioria dos países envolvidos tinham um número de aeronaves relativamente baixo. No início do conflito, a França possuía menos de 140 aeronaves, e ao término, cerca de 4 mil, número superior a qualquer outra nação europeia envolvida na guerra (Soares, 2021).

Durante a guerra, foi estabelecido pela França, Grã-Bretanha, Itália e Estados Unidos em setembro de 1917 o Comitê Interaliado de Aviação, sendo este comandado pelo subsecretário francês de aeronáutica Albert Roper, que havia sido contratado como especialista em aviação pelo Governo da França. O Comitê teve como principal objetivo analisar os limites da aviação, supervisionando o desenvolvimento da Alemanha, tendo realizado coordenações de fabricação de aeronaves e mantendo um padrão de equipamentos aeronáuticos. Tal feito enfatizou a necessidade de colaboração na aviação civil internacional do pós-guerra, porém foi dissolvido em 1918 tendo em vista que não havia mais necessidade da colaboração dos países aliados, visto que a Primeira Guerra havia terminado (ICAO, 2021).

Em 18 de janeiro de 1919, foi criada a Conferência da Paz de Paris, com o objetivo de selar a paz com os países que estiveram envolvidos no conflito europeu. Durante a conferência, Albert Roper, teve fundamental importância ao preparar os rascunhos da carta-convite para a criação de uma nova comissão da aviação, que se encarregaria de preparar uma convenção sobre navegação aérea internacional (Soares, 2021). Esta nova Convenção contendo textos em francês, inglês e italiano, consistia em artigos que tratavam dos aspectos operacionais e organizacionais da aviação civil e previa a criação da Comissão Internacional de Navegação Aérea (ICAN, *Commission*

Internationale de Navigation Aérienne ou CINA), sob a autoridade da Liga das Nações. Na década seguinte, a responsabilidade com transporte de passageiros e carga fez com que surgisse novas regulamentações (ICAO, 2021).

Uma década depois, foi elaborada a convenção de Varsóvia, sendo o início da responsabilidade do transportador aéreo internacional, trazendo a regulamentação de regras relativas ao bilhete de passagem aérea, etiquetas de bagagens e responsabilidades com cargas aéreas. Também é responsável por fornecer informações sobre lesões e mortes de passageiros e tripulantes em acidentes aéreos. O governo brasileiro ratificou esta convenção por meio do Decreto-Lei n 20.704 de 24 de novembro de 1931. Com o passar dos anos, desencadeia-se a Segunda Guerra mundial, tendo a aviação sido submetida a um grande avanço tecnológico e de aumento no número de aeronaves, sendo evidente que as regulamentações da época não eram capazes de atender os requisitos ao qual elas foram criadas (Soares, 2021).

Já no final da Segunda Guerra Mundial foi notado um crescimento do tráfego aéreo mundial. Muitas aeronaves usadas no segundo grande conflito do Século XX foram empregadas nas forças armadas de vários países até não serem mais necessárias. Outras aeronaves foram adaptadas para permitir de maneira segura, o transporte de passageiros e de carga, desenvolvendo a aviação civil internacional (Soares, 2021).

No dia 07 de dezembro de 1944, na cidade de Chicago nos Estados Unidos foi assinada a Convenção da Navegação Aérea Internacional (CACI), que tinha como objetivo o desenvolvimento da aviação civil internacional, preservação da paz mundial, estabelecer normas padronizadas para a aviação civil internacional e por fim, a criação da OACI (Organização da Aviação Civil Internacional) ou ICAO (*International Civil Aviation Organization*) sendo ela promovida pelo governo americano. O Brasil ratificou e fez a promulgação da CACI por meio do Decreto-Lei n 21.713 de 27 de agosto de 1946, tornando assim aplicável no Brasil o acordo firmado em Chicago. Em outubro de 1947, a OACI foi oficialmente estabelecida e passou a ser uma agência da ONU (Organização das Nações Unidas), com sede em Montreal, no Canadá.

A ICAO tem como principal objetivo o desenvolvimento da aviação civil internacional de forma segura e ordenada, promover a segurança de voo através da

aplicação de padrões internacionais de segurança em operações aéreas, encorajar os Estados contratantes a desenvolverem aeroportos, aerovias e auxílios à navegação aérea e por fim, evitar a discriminação e competição predatória entre os Estados contratantes do acordo internacional (Soares, 2021).

O Brasil como signatário da ICAO, segue seus preceitos e se ajusta as normas e métodos recomendados pelos países que o circundam, no caso os da América do Sul e Caribe (CAR-SAM) ao qual faz parte. A ICAO, por meio de suas atribuições, emitiu uma série de Normas ou Práticas recomendadas, chamadas SARPs, que se referem as especificações e características físicas, configuração, performance e procedimentos padronizados que os países podem adotar para desenvolver a aviação civil nele (Soares, 2021).

Os Estados que fazem parte da OACI são consultados para se manifestarem sobre a adoção ou não dos padrões e práticas recomendadas. Aqueles que não aceitam, são obrigados, pelos termos da convenção as justificativas, a adotar documentos chamados de diferenças, e estão comprometidos a publicarem na AIP (Publicação de Informação Aeronáutica) as regras diferentes das adotadas pela convenção. O contexto econômico também influenciou a criação dessa convenção, buscou e continua buscando equilibrar o mercado econômico da aviação por meio de acordos bilaterais que regulamentam a atividade comercial, estabelecendo a troca de direitos de exploração entre os Estados (Soares, 2021).

A OACI, apesar de limitações na regulamentação de aspectos comerciais da aviação civil internacional, obteve êxito na uniformização técnica e permanece como a principal autoridade global no setor. Conforme o artigo 38 da Convenção da OACI, quando um Estado contratante optar por adotar regras que divergem, total ou parcialmente, das normas internacionais vigentes, deve formalizar essa divergência, justificando sua não adoção, adoção parcial ou adaptação. Além disso, é obrigatório divulgar essas diferenças em publicações aeronáuticas, garantindo que todos os envolvidos na aviação civil tenham conhecimento delas (ANAC, 2016).

Almeida (2009) explica que a regulamentação do transporte aéreo internacional possui uma longa trajetória de evolução, ao qual reflete nas necessidades de segurança jurídica e necessita de atenção minuciosa acerca da crescente

complexidade das operações aéreas globais. A convenção de Montreal assinada em 1999, representa uma pontuação importante nesse processo, modernizando a antiga convenção de Varsóvia de 1929. Tal evolução reflete no avanço da aviação comercial quanto a crescente interação entre diferentes Estados, necessitando de uma estrutura mais organizada, para que possa lidar com questões jurídicas relativas ao transporte aéreo internacional. Ao longo dos anos, a convenção de Montreal tem sido vista como um passo importante na direção de uma maior harmonização e clareza no ramo aeronáutico, proporcionando segurança nas operações jurídicas tanto para passageiros, quanto para as companhias aéreas.

Dessa forma, a regulamentação aeronáutica não surgiu de maneira instantânea, mas como resposta às transformações tecnológicas, políticas e sociais ocorridas ao longo do século XX. Desde os primeiros voos experimentais até o fortalecimento do transporte aéreo internacional, a necessidade de padronizar normas, garantir segurança e estabelecer responsabilidades legais tornou-se central para o desenvolvimento do setor.

2.2 REGRAS DE TRÁFEGO AÉREO COMUMENTE DESCUMPRIDAS

Para o desenvolvimento seguro da aviação, a Agência Nacional de Aviação Civil, por meio do Programa de Segurança Operacional da ANAC (PSOE-ANAC) estabeleceu diretrizes de segurança operacional com o intuito de orientar os operadores aéreos no país e garantir a sua execução. O documento tem como principal objetivo, assegurar que o Estado Brasileiro detenha um sistema de supervisão de segurança, apoie o desenvolvimento e a melhoria contínua dos Sistemas de Gerenciamento de Segurança Operacional (SGSO) dos Provedores de Serviço de Aviação Civil (PSAC) (PSOE-ANAC, 2015).

Ao abordar as regras de tráfego aéreo que cotidianamente são descumpridas, é necessário compreender algumas das normas que estão em vigor para a segura circulação no espaço aéreo brasileiro. Uma vez que são descumpridas, as consequências são imensuráveis.

Quando essas normas são violadas, ocorrem as chamadas infrações de tráfego aéreo. As mais comuns estão relacionadas ao mal uso do espaço aéreo, como o

ingresso em áreas restritas e o descumprimento de instruções de controladores de voo. O uso indevido de drones, também, já é uma preocupação crescente. De acordo com a Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA, 2024) é responsabilidade do piloto em comando o cumprimento das regras do ar, podendo delas se desviar somente quando absolutamente necessário ao atendimento de exigências de segurança. Antes de iniciar o voo, o piloto em comando de uma aeronave deve ter ciência de todas as informações necessárias ao planejamento de voo. Além disso, o piloto em comando de uma aeronave tem autoridade decisória em tudo que for relacionado com ela enquanto estiver no comando.

Andrade (2020) destaca os principais fatores que induzem os pilotos a cometerem erros ou violações em voo, tais como: excesso de confiança nos sistemas e excesso de automação, pressão devido à pressão da empresa para reduzir atrasos e estresse devido a meteorologia, jornada excessiva de trabalho, fadiga e sono, voos noturnos em madrugadas consecutivas e alimentação inadequada, problemas financeiros e familiares, falta de boas práticas de CRM (Crew Resource Management- Gestão de Recursos da Tripulação) e falta de uma disciplina operacional.

O principal documento que instrui os operadores que exercem atividades aéreas no Brasil é a Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 100-12, tendo o título, Regras do Ar. Ao realizar uma análise do referido documento, a Seção III do Art. 12 cita que as operações de aeronaves, tanto em voo quanto na área de movimento dos aeródromos, devem obedecer às regras gerais e quando em voo, regras de voo visual ou por instrumentos (DECEA, 2024).

Compete a Junta de Julgamento da Aeronáutica, julgar as infrações referentes as normas do Sistema do Controle Do Espaço aéreo (SISCEAB), em especial as Infrações de tráfego aéreo no Brasil. No ano de 2023, foram realizadas um total de 201 sessões, dentre elas foram analisados 1009 processos referentes as infrações aeronáuticas. Em um total de 44 tipos de infrações, a de maior impacto significativo foi a de Ingressar em espaço aéreo controlado sem autorização, com um total de 259 quantidade de infrações em 2023.

Além disso, outro tipo de infração de tráfego aéreo seria o não estabelecimento de contato bilateral com o Órgão ATS, registrando um número de 177 infrações no ano

de 2023. Ao ingressar em espaço aéreo controlado sem autorização e principalmente sem estabelecer contato com o órgão de jurisdição na área, o cenário para o controlador torna-se agravante, uma vez que não há meios de se comunicar com a aeronave. Com isso, o controle de tráfego aéreo precisa manter a separação das aeronaves sob seu controle e ainda deduzir o caminho que a aeronave desprovida de contato voará. Com esse contexto, fica evidente o aumento do risco de um possível acidente aéreo e o aumento na carga de trabalho para o Órgão ATS (CIAA, 2023).

A ANAC (2023) aprova aeronaves, empresas, fabricantes, oficinas, aeródromos, escolas e profissionais da aviação civil e fiscaliza o funcionamento de todas essas atividades. A Agência certifica aviões e helicópteros e seus componentes, fabricantes, empresas aéreas, aeródromos, escolas, profissionais da aviação civil e oficinas de manutenção de aeronaves para verificar o cumprimento das normas de segurança.

No Brasil, a fiscalização acontece de forma recorrente devido as infrações repetidas ou continuadas, em que a mesma violação acontece mais de uma vez, fato apurado em uma única ação fiscal. A partir dessas informações, as infrações são comuns entre tripulantes e operadores de aeronaves, com erros cometidos no preenchimento de documentos, como o diário de bordo em que são encontrados dados relativos aos voos (consumo de combustível, pessoas a bordo e horários dos voos) são registrados com imprecisão ou deixam de ser registrados. “Ter acesso a essas informações pode contribuir para o controle da fiscalização e possivelmente evitar acidentes e incidentes aéreos” (Silva, 2022, p. 59).

Ficou evidenciado que o descumprimento das regras de tráfego aéreo decorre tanto de falhas operacionais quanto de fatores humanos, estruturais e organizacionais que permeiam a rotina da aviação. Mesmo com as diretrizes consolidadas e demais normativas estabelecidas pelos órgãos reguladores, ainda se observa um número significativo de infrações que poderiam ser evitadas mediante práticas mais rígidas de padronização, treinamento e conscientização operacional.

2.3 CORRELAÇÃO ENTRE O DESCUMPRIMENTO DE REGRAS E A FREQUÊNCIA DE ACIDENTES

No âmbito da segurança de voo, a estrutura organizacional responsável pela

investigação de acidentes aeronáuticos desempenha papel central na manutenção da integridade operacional da aviação brasileira. Dentro desse cenário institucional, destaca-se o CENIPA, que exerce a função de investigação e prevenção de acidentes e incidentes aeronáuticos. Conforme a Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, Artigo 86. que, regulamentou o Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, SIPAER. Dados disponibilizados pelo CENIPA mostram que, entre 2010 e 2019, foram registrados 2030 acidentes ou incidentes aeronáuticos graves no Brasil.

Desses, cerca de 7% apresentaram o fator contribuinte “indisciplina de voo”. No entanto, o índice pode ser subestimado, uma vez que outras infrações podem ter sido registradas em investigações e não terem sido classificadas como indisciplina. Uma análise mais aprofundada dos processos investigatórios, poderiam confirmar a possibilidade de aumento nesses índices, o que reforçaria a necessidade de atuação preventiva específica para esse tipo de atitude (Daronco, 2023).

Uma análise no painel SIPAER, que é uma ferramenta de visualização de dados desenvolvida pelo CENIPA, permite analisar dados de ocorrências aeronáuticas no Brasil nos últimos 10 anos. Os dados são exibidos em forma de tabelas e gráficos, de uma forma que permita o visitante do site a modificação dos dados de uma forma dinâmica conforme filtros desejados (SIPAER, 2021).

As investigações realizadas pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) seguem o Manual da Prevenção do SIPAER e as regulamentações internacionais da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI). Segundo o Anexo 13 da Convenção de Aviação Civil Internacional, o único objetivo da investigação de acidentes e incidentes é a prevenção, não sendo parte dessa atividade a atribuição de culpa ou responsabilidade (Brasil, 2013).

Para Reason (2000) os erros humanos têm grande influência na ocorrência de acidentes e que poderiam ser estudados sob dois aspectos importantes: aproximação pessoal e aproximação do sistema, onde cada um possui um modelo próprio de causa de erros, e conseqüentemente apresentam de forma individual uma metodologia de gerenciamento. A aproximação pessoal tem como foco principal os erros ativos, erros e violações de procedimentos, como por exemplo os esquecimentos, falta de atenção, desmotivação, falta de cuidado, imprudência e negligência, e assim a prevenção está

centrada no sentido de restringir certos comportamentos humanos.

Segundo Rayol, (2017), o não cumprimento de regras na aviação pode causar acidentes por meio de erros humanos, como falhas no planejamento de voo, má comunicação, fadiga, falta de julgamento e descumprimento de procedimentos, ou por falta de manutenção adequada. Esses erros, sejam do piloto, controladores ou técnicos, podem desencadear uma cadeia de eventos que resultam em perda de controle da aeronave, falhas mecânicas e acidentes aéreos.

Segundo Shappell e Wiegmann (2004) cerca de 70% dos acidentes na aviação são atribuídos a erro humano e existem quatro níveis de falhas humanas que podem ser identificados, que são: (1) influências organizacionais, (2) supervisão insegura, (3) condições prévias para atos inseguros e (4) atos inseguros. Além do erro humano, existe também os acidentes recorrentes de falha mecânica, onde se consideram: (a) erros do piloto, (b) inadequação da tripulação em terra ou (c) erros dos fabricantes de aeronaves podem acarretar falhas mecânicas. Reason (2000) explica que na aviação não existe nenhuma possibilidade de uma operação estar totalmente livre de falhas humanas.

Com base nas estatísticas da ICAO (2013), a classificação dos erros é a seguinte: a) Erros de procedimento 40,8%; b) Erros de comunicação 9,7%; c) Conhecimento, experiências 9,2%; d) Incompetência do pessoal 40,3%. A causa das falhas e a perda de acompanhamento do controle da aeronave podem ser atribuídas à incompetência da tripulação (falta de experiência, treinamento insuficiente ou erros na cooperação, falta de atenção, mal-entendidos etc.). O CRM é importante para evitar falhas humanas e garantir a segurança no voo, por isso é essencial manter a comunicação para haver gerenciamento de cabine.

Holanda (2023) ressalta que os riscos estão presentes em qualquer atividade e devem ser identificados, avaliados e controlados. Na aviação é importante ter a gestão de riscos, pois é algo abrangente e essencial em diversas áreas, desde a tomada de decisões em operações de voo até o controle do tráfego aéreo. Dessa forma esse tipo de abordagem se estende à manutenção, garantindo a integridade das aeronaves e nos aeroportos, onde é fundamental para a segurança operacional e eficiência. Santos (2014) sugere que reconhecer a existência de diferentes métodos e medidas para

prevenir acidentes é o primeiro passo para mudar as atitudes de segurança.

2.4 CONSEQUÊNCIAS DO DESCUMPRIMENTO PARA A SEGURANÇA OPERACIONAL

O não cumprimento das normas de tráfego aéreo, pode representar um risco direto e sério para a segurança operacional na aviação civil. Essas normas existem justamente para garantir que todas as aeronaves operem de forma coordenada, previsível e segura dentro de um sistema altamente complexo e dinâmico. Quando essas regras não são seguidas seja por desconhecimento, negligência ou decisões intencionais, é criado um ambiente sujeito à ocorrência de incidentes e acidentes, muitos dos quais poderiam ser evitados.

A implementação do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional, estabelecido pela Organização da Aviação Civil Internacional a partir de 2009 e consolidado no Anexo 19 da Convenção de Chicago em 2013, surgiu como uma resposta estratégica e global com o intuito de fortalecer os padrões de segurança diante do crescimento acelerado do setor aéreo. No entanto, mesmo com a existência desse sistema, o descumprimento das normas de tráfego aéreo continua sendo uma das principais causas de falhas nas operações aéreas.

A aviação civil, por sua natureza, está inserida num ambiente sujeito a movimentações de milhares de aeronaves em diferentes altitudes, velocidades e rotas. Quando uma aeronave ignora instruções do controle de tráfego aéreo, infringe altitudes mínimas ou máximas, ou realiza manobras não autorizadas, ela compromete não só a própria segurança, mas também a de outras aeronaves em rota e das pessoas em solo. Pequenas violações podem desencadear efeitos em cadeia, muitas vezes irreversíveis, especialmente em espaços aéreos congestionados ou em condições meteorológicas adversas (PSOE-ANAC, 2015).

A pretensão das normas é alinhar uma estratégia preventiva, que permita melhorar o rendimento de segurança e gerenciar os riscos. As organizações são incentivadas a desenvolver protocolos e regras que visem o estabelecimento de padrões e rotinas de trabalho e consolidem as preocupações referentes à segurança, pois os episódios de acidentes com danos estruturais nos equipamentos e fatalidades

ou sérios danos às pessoas são vistos com má impressão (ANAC, 2020).

A identificação de perigos é um processo que precisa ser realizado periodicamente, uma vez que manter um aeródromo público aberto ao tráfego aéreo significa garantir que a infraestrutura está continuamente adequada para receber com segurança a operação das aeronaves. É necessário garantir que as operações aconteçam de forma segura e responsável por todos aqueles que fazem parte do sistema de aviação. Quanto mais complexo é o ambiente operacional no aeródromo, maior a quantidade de perigos e a probabilidade de ocorrência de Eventos de Segurança Operacional (ESO) associados (ANAC, 2020).

A atividade aérea, por sua natureza, envolve riscos e está sujeita a erros, desvios e violações. Esses fatores apresentam características relevantes e, ao mesmo tempo, ameaçadoras, motivo pelo qual nenhum deles pode ser desconsiderado. Na minha compreensão, quando ocorre a quebra desses elementos durante as operações de voo, expõe-se o sistema ao perigo — entendido como a situação de risco iminente, na qual algo pode ocorrer e colocar pessoas ou bens em condição vulnerável. Assim, o perigo representa um risco não tolerado. Ao aceitar determinado nível de risco na aviação, admite-se também a possibilidade de que as consequências de um evento adverso se intensifiquem, o que significa, em última análise, mensurar e ampliar o grau de insegurança.

Dependendo do contexto, o erro e a violação não apresentam aspectos completamente negativos, pois a partir desses fatores é possível resolver muitas tarefas e assim os regulamentos são aperfeiçoados. Porém, atos que não são considerados dentro do limite da razoabilidade não devem ser tolerados ou acomodados pelo sistema, dessa forma, erros e violações devem ser avaliados sob o olhar da aceitabilidade em cada caso concreto (Lima; Ribeiro, 2013).

Segundo Rayol, (2017), a comunicação é uma ferramenta indispensável para o cumprimento de segurança operacional, pois falhas de comunicação já levaram a graves acidentes e pode ajudar a discutir como usar de forma eficaz esse recurso no gerenciamento de cabine, para estabelecer uma relação de confiança que diminua as barreiras entre o emissor e o receptor e os índices de acidentes aéreos.

Levenson (2002) aponta que as informações sobre fatores contribuintes

registradas nos relatórios finais do CENIPA indicam uma concepção de segurança baseada na observância das normas e/ou na execução correta dos procedimentos operacionais. Os fatores contribuintes apontados nos relatórios finais do CENIPA foram categorizados como fator humano (10,4%) e operacional (89,6%) e não foram identificadas falhas do fator material.

Silva (2022) explica que os Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil (RBACs) são um conjunto normativo, fundamental para a atividade da Superintendência de Padrões Operacionais (SPO), e devem estar alinhados às propostas de utilização de meios preventivos, capazes de conduzir e manter os regulamentos no caminho do cumprimento das normas, por isso deve-se ponderar a gravidade da infração praticada e o histórico do praticante, fatos esses que podem impactar na estrutura regulatória.

3 METODOLOGIA

Inicialmente será realizada a revisão bibliográfica e documental do tema, buscando estabelecer uma base teórica sólida sobre a regulamentação aeronáutica e os tipos de violações comuns que se configuram como procedimentos técnicos fundamentais para a atingir os objetivos da pesquisa. A pesquisa é do tipo qualitativa exploratória. Em seguida serão coletados dados de incidentes e acidentes aéreos fornecidos por organismos de aviação, utilizando ferramentas estatísticas para encontrar padrões e correlações significativas. A partir destes dados serão apontadas as consequências diretas do descumprimento destas normas na segurança operacional.

Na sequência serão apresentados estudos de caso analisando as medidas de prevenção ou mitigação, sendo ainda propostas estratégias e práticas para minimizar o descumprimento de regras e seus riscos associados. Neste contexto serão comparadas a regulamentação nacional com as normas internacionais. Por fim será também analisado o papel da tecnologia na detecção de violações.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os acidentes aeronáuticos ocasionados pela violação de normas de tráfego aéreo são eventos complexos que envolvem uma combinação de fatores incluindo erro

humano, falhas técnicas e ambientais. Neste momento, o estudo apresenta os resultados da análise de acidentes aeronáuticos que evidenciou a violação de normas e tráfego aéreo como uma das principais causas de acidentes. A análise desses acidentes é fundamental para identificar as causas e desenvolver estratégias para a prevenção de futuros incidentes.

Para Rayol (2017) a atividade aérea é uma atividade de risco que envolve erros, desvios e violações. Segundo as observações do autor, esses aspectos tem características interessantes e ameaçadoras, que precisam ser consideradas durante o trabalho do piloto. Quando um desses itens na aviação é violado durante as operações de voo, as pessoas são expostas ao perigo, correndo riscos em situações perigosas. Portanto, o autor entende que não é permitido correr o risco na aviação, pois quando se aceita arriscar o mínimo possível é permitido que as probabilidades de um acidente aumente.

Entre os acidentes aeronáuticos que já ocorreram na aviação brasileira, foram selecionados alguns acidentes ocasionados pela violação das normas de tráfego aéreo como o principal fator contribuinte das fatalidades. No dia 03 de setembro de 1982 aconteceu o acidente com a aeronave modelo Learjet 25, o voo que partiu de Tucuruí/PA, tinha como destino original Porto Velho/RO, mas foi desviado para Rio Branco/AC devido ao mau tempo. Após várias tentativas de pouso sem sucesso, causando pane seca da aeronave (sem combustível) houve a queda da aeronave próximo ao aeroporto, causando a morte de todos seus 10 ocupantes. O acidente foi o resultado de várias e sucessivas falhas, dentre elas, falhas cometidas pelos agentes controladores de tráfego aéreo (Araújo, 2017).

Rêgo (2019) explica que o voo seria realizado no período noturno, mas o aeroporto de alternativa em Rio Branco estava com o balizamento luminoso inoperante e não seria possível que a aeronave realizasse o pouso no aeródromo a noite. Os pilotos não se atentaram aos Avisos aos Aeronavegantes sobre as condições operacionais em que se encontravam os aeroportos no momento, também denominados de NOTAM.

O plano de voo estava elaborado e foi aceito, aprovado e autorizado pelos controladores do centro de controle de área de Belém. É necessário destacar que,

quando a aeronave já estava em voo prosseguindo para Porto Velho, o órgão de controle informou que as condições meteorológicas não eram favoráveis e que o aeroporto de destino final já estava operando por instrumento (sem condições visuais), com previsibilidade de piora de tempo e suspensão de operações. Assim, os pilotos se prepararam para alternar para Rio Branco (Araújo, 2017).

Rêgo (2019) enfatiza que ao se aproximarem para pousar em Porto Velho, foram surpreendidos por um apagão na cidade, interrompendo a comunicação entre a aeronave o controle de tráfego aéreo. Quando as comunicações retornaram, depois de cerca de 10 minutos, a tripulação decidiu prosseguir para o aeroporto de alternativa, que não operava em período noturno devido às luzes de pista estarem inoperantes.

Devido ao mal tempo em Porto Velho, enquanto prosseguia para Rio Branco, a tripulação solicitou ao controlador do centro de área as condições meteorológicas da cidade. Após algum tempo, ainda sem conhecer as condições meteorológicas de Rio Branco, a tripulação indagou novamente ao centro de controle de área que informou que estava tentando contato com o órgão de controle de Rio Branco, mas sem sucesso (Rêgo, 2019).

O centro de controle informou a aeronave que não obteve êxito em contatar o órgão de controle de Rio Branco e indagou se havia possibilidade de retorno a Porto Velho, haja vista que as condições meteorológicas melhoraram. Mas a tripulação informou que tinha só mais 20 minutos de combustível e precisa pousar em Rio Branco. Ao todo foram três tentativas de aproximação, e quando finalmente o centro de controle conseguiu contato com o chefe de operações de Rio Branco, foi solicitada a presença do controlador de tráfego que coordenou os bombeiros do aeroporto, orientando que colocassem vários veículos com as luzes ligadas em diversos pontos da pista. Devido à dificuldade em visualizar a pista, que estava sendo iluminada somente por alguns carros, o que não foi suficiente, na quarta tentativa de pouso a aeronave ficou sem combustível e caiu a um quilometro do aeroporto (Araújo, 2017).

Araújo (2017) ressalta que a tripulação deveria ter conhecimento de que o aeroporto de Rio Branco estava inoperante para voos noturnos, mas esclarece que não foram avisados pelos controladores dos centros de área da deficiência na infraestrutura e da impossibilidade de pouso. Outro fator determinante para o acidente foi a

dificuldade em manter contato com o controle de tráfego de Rio Branco, pois o controlador, que deveria estar de prontidão, finalizou as operações antes do horário e foi para sua residência.

Diante do exposto sobre o caso da aeronave modelo Learjet 25, é evidenciado de forma clara como a violação das normas de tráfego aéreo e dos procedimentos regulamentares atuam diretamente como fator contribuinte para a ocorrência de acidentes aeronáuticos. Nesse caso observa-se que várias decisões operacionais foram tomadas com informações incompletas ou desconsideradas, o que caracteriza falhas no cumprimento de requisitos essenciais de segurança, tornando a operação aérea vulnerável.

Existem diversos tipos de ocorrências, a colisão de voo entre duas aeronaves é uma das que menos acontecem no contexto do gerenciamento do tráfego aéreo. Os autores Pereira, Simonato e Berbel (2009) realizaram um estudo sobre o caso Gol 1907, baseado no relatório final do CENIPA (2008), que demonstrou a autorização, a observância e o não cumprimento do plano de voo como os fatores determinantes para as causas do acidente.

A colisão entre as aeronaves ocorreu em 29 de setembro de 2006, envolvendo um jato comercial brasileiro e uma aeronave executiva norte-americana. O Boeing 737-8EH, matrícula PR-GTD, operado pela Gol Linhas Aéreas, havia decolado do Aeroporto Internacional Eduardo Gomes, em Manaus, transportando 6 tripulantes e 148 passageiros. Todos os ocupantes morreram no acidente. O voo tinha como destino final a cidade do Rio de Janeiro, com escala programada no Aeroporto Internacional de Brasília (Pereira; Simonato; Berbel, 2009).

Segundo Pereira, Simonato e Berbel (2009), o jato executivo N600XLum Embraer EMB 135BJ Legacy, operado pela empresa ExcelAirepartiu de São José dos Campos em um voo de traslado com destino a Manaus, levando 2 tripulantes e 5 passageiros. A aeronave, com sete pessoas a bordo, conseguiu realizar um pouso de emergência em uma base aérea. Ambos os aviões seguiam no nível de voo 370, em sentidos opostos pela aerovia UZ6, que conecta as áreas terminais de Manaus e Brasília. Às 19h56 UTC, acabaram se chocando frontalmente, ocasionando o contato entre as asas. Após o impacto, o Boeing da Gol perdeu aproximadamente um terço de

sua asa esquerda e sofreu ruptura estrutural em pleno voo antes de atingir o solo.

A análise da transcrição das comunicações que autorizaram o voo evidenciou falhas significativas na comunicação com o controle de tráfego aéreo, além de erro humano e da desconexão do transponder da aeronave Legacy, fatores que contribuíram diretamente para o acidente. A investigação também destacou a ausência de informações essenciais previstas na autorização: não foi especificado de forma clara o limite da autorização para o nível de voo FL370; não se indicou se esse nível seria mantido durante toda a rota ou apenas em parte dela, tampouco quais seriam os níveis subsequentes e seus respectivos limites; além disso, não foi informado que o plano havia sido aprovado conforme solicitado. Esses dados poderiam ter alertado os pilotos sobre possíveis mudanças ao longo do trajeto (Pereira; Simonato; Berbel, 2009).

Segundo Pereira, Simonato e Berbel (2009) as investigações presentes no Relatório Final sobre a colisão em voo envolvendo um Boeing 737 da empresa Gol Linhas Aéreas e um jato executivo da Embraer no ano de 2006, evidenciou no estudo que as aplicações dos limites de autorização no controle do tráfego aéreo são indispensáveis para a segurança do voo, pois o não cumprimento do que está previsto no plano de voo ocasionou o acidente do caso Gol 1907.

É necessário mencionar o acidente ocorrido com a aeronave Airbus A320 (PR-MBK) que aconteceu em 17 julho de 2007. A aeronave era operada pela TAM linhas aéreas e estava realizando o voo JJ3054, tendo decolado de Porto Alegre (SBPA), às 17h 19 min, com destino a São Paulo/Congonhas (SBSP) (CENIPA, 2009).

Segundo o relatório do CENIPA (2009), ocorreu a aproximação normalmente para a pista 35L de Congonhas. A aeronave operava com o reversor do motor nº 2 inoperante. Conforme informado à tripulação pela torre de controle (TWR), a pista encontrava-se molhada e com baixa aderência. Após o toque no solo, o avião não reduziu a velocidade conforme esperado, desviando para a esquerda e ultrapassando os limites da pista. Em seguida, atravessou uma avenida de intenso tráfego e colidiu com um edifício da TAM Express e com um posto de combustíveis.

Na aeronave estavam a bordo 06 tripulantes e 181 passageiros e todos faleceram, além de 12 pessoas atingidas em solo, totalizando 199 mortes. A investigação do

CENIPA (2009) apontou que uma das manetes de aceleração da aeronave estava em posição incorreta no momento do pouso. Com isso a tripulação realizou o procedimento errado, pois ao invés de acionar o reverso para frear, acabou acelerando a aeronave. Dessa forma, o desastre aconteceu devido uma combinação de violações e falhas como: problemas na pista e aeronave aliada a falha humana. Houve uma comunicação limitada entre a torre e a tripulação durante o pouso de emergência, além disso, Congonhas operava no limite de segurança meteorológica e de infraestrutura, gerando discussões sobre o cumprimento de limite de operação (RBAC 139).

Outro caso investigado encontra-se presente no relatório final do CENIPA (2011) refere-se ao acidente com a aeronave PT-UEJ, modelo EMB-810C, que aconteceu no dia 13 de maio de 2010. A aeronave decolou do aeródromo de Flores (SWFN) em Manaus com um piloto e cinco passageiros a bordo, com destino ao aeródromo de Maués (SWMW) no Amazonas. Após um minuto da decolagem, o piloto informou o controle de tráfego aéreo que retornaria ao aeródromo de partida devido à um problema que não foi informado. Apesar de relatar que pousaria no aeródromo, o piloto não conseguiu atingir a pista e tentou realizar um pouso de emergência em um terreno baldio da periferia de Manaus, durante a tentativa de pouso a aeronave impactou de forma violenta contra o solo, causando ruptura nas asas e vazamento de combustível. A aeronave ficou totalmente destruída e foi consumida pelo fogo, ocasionando no falecimento do piloto e 05 passageiros.

No relatório do CENIPA (2011) ficou evidenciado que o piloto teve descaso com as normas e procedimentos ao ter deixado de aplicar os procedimentos previstos no manual da aeronave, no que diz respeito a decolagem com excesso de peso, bem como deixar de comunicar a natureza da emergência aos órgãos de controle de tráfego aéreo. No seu processo decisório o piloto não julgou de forma correta a situação do voo, que se encontrava acima dos limites de peso e decolou colocando em risco o voo quando ocorreu a falha do motor.

Segundo suas pesquisas o autor entende que a violação tem características consideradas graves na aviação, pois a violação é uma ação que se desvia de propósito de regras ou padrões formais estabelecidos e aprovados pela empresa, ou seja, quando são cometidas violações no exercício de uma tarefa logo não acontece o

cumprimento de regras, procedimentos ou treinamento recebido (Rayol, 2017). Os resultados da análise de acidentes aeronáuticos devido a violações de normas de tráfego aéreo revelaram que a maioria dos acidentes ocorreu devido a erro humano, incluindo falhas de comunicação, desvio de rotas aéreas e não cumprimento de procedimentos estabelecidos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa analisou a relação entre a violação das normas de tráfego aéreo e a ocorrência de acidentes no âmbito da aviação, evidenciando o impacto direto dessas transgressões na segurança operacional. O trabalho demonstrou de maneira fundamentada que o descumprimento de procedimentos estabelecidos pode desencadear falhas em cadeia, resultando em eventos que ultrapassam o campo do dano material e atingem, sobretudo, vidas humanas. A análise proposta reforça o entendimento de que a aviação, pode ser um sistema complexo e que depende do cumprimento de regras para evitar a redução dos níveis de segurança e assim minimizar a possibilidade de acidentes.

Os resultados da pesquisa demonstraram que as normas de tráfego aéreo são fundamentais para garantir a segurança operacional das aeronaves. Através do estudo pode-se afirmar que a violação das normas de tráfego aéreo é um problema que afeta a indústria da aviação e a sociedade como um todo. Essa abordagem permitiu uma compreensão sobre os problemas gerados, principalmente quando acontecem acidentes catastróficos, que colocam em risco a vida de passageiros e tripulantes, ou seja, a segurança aérea depende da adesão de regras e procedimentos adequados para que a aeronave realize um voo seguro e tranquilo no espaço aéreo.

Deste modo, sugere-se estudos mais aprofundados sobre as violações das normas de tráfego aéreo que ocasionaram acidentes fatais no Brasil, com o desenvolvimento de pesquisas científicas que abordem de forma detalhada os fatos e acontecimentos, considerando que produções científicas fornecem informações valiosas para a construção do conhecimento. Sugere-se também a implementação de programas de treinamento contínuo para pilotos e controladores de tráfego aéreo, visando aprimorar a comunicação e a vigilância em emergências.

Recomenda-se que as autoridades aeronáuticas intensifiquem auditorias e inspeções periódicas, garantindo que operações aéreas estejam alinhadas às normas e procedimentos estabelecidos. A implementação de ferramentas de gerenciamento de risco, aliada ao investimento em tecnologia, monitoramento e infraestrutura, pode contribuir para a identificação precoce de falhas operacionais, possibilitando a adoção de medidas corretivas antes que ocorram incidentes de maior gravidade. O fortalecimento dos mecanismos de fiscalização e supervisão torna-se, portanto, fundamental para manter níveis aceitáveis de segurança no setor.

A prevenção de acidentes aeronáuticos ocasionados pela violação de normas de tráfego aéreo é um desafio que precisa da colaboração de todos os envolvidos na aviação. É fundamental que as autoridades aeronáuticas, as companhias aéreas e os profissionais da aviação trabalhem juntos para prevenir acontecimentos futuros. Ressalto que a implementação de medidas eficazes de treinamento, infraestrutura e tecnologia avançadas podem reduzir significativamente o risco de acidentes e garantir a segurança de passageiros, tripulantes e civis.

Desta forma, espera-se que este trabalho tenha contribuído com a discussão de um tema atual, complexo e recente, sobre a violação das normas de tráfego aéreo no caso de acidentes aeronáuticos. Todos os profissionais que atuam nessa área da aviação devem rever seus procedimentos e condutas com o intuito de manter a segurança de todos. Que este trabalho sirva de auxílio para fomentar novos estudos, pesquisas e discussões sobre este assunto, considerando que é um tema e recente, além de contribuir para a comunidade acadêmica e à sociedade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, José Gabriel Assis de. **A convenção de montreal de 1999 e o transporte aéreo internacional no BRASIL**. 2009. Disponível em: <https://sbda.org.br/wp-content/uploads/2018/10/1803.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2025.

ANDRADE, Robson Gonçalves de. **Fatores que levam pilotos a erros e violações**. 2020. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstreams/96ec239d-0827-4f0c-a776-e927dd57231f/download>. Acesso em: 23 set. 2025.

ARAÚJO, Guilherme Mendes. **A eventual responsabilidade penal do controlador de tráfego aéreo em incidentes ou acidentes aeronáuticos**. 2017. Disponível em:

<https://repositorio-api.animaeducacao.com.br/server/api/core/bitstreams/b64e8cf0-06b3-445e-ab6d-6f2478dcf4ff/content>. Acesso em: 23 out. 2025.

ARAÚJO, M. F. de. **Indicadores de Segurança Operacional**: processo para definição e revisão dos indicadores de desempenho. Revista Conexão SIPAER, v. 8, n. 2, p. 73-81, 2017. Disponível em: <http://conexaosipaer.com.br/index.php/sipaer/article/download/435/380>. Acesso em: 17 abr. 2025.

BRASIL. **Agência Nacional de Aviação Civil**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/competencias>. Acesso em: 28 mar. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **Organização de Aviação Civil Internacional**, 2016. Disponível em: https://www.anac.gov.br/A_Anac/internacional/organismosinternacionais/organizacao-da-aviacao-civil-internacional-oaci. Acesso em: 20 de set. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **Plano do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional da ANAC PSOE**. 2015. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/planos-e-programas/psoe-anac/@@display-file/arquivo_norma/PSOE-ANAC.pdf. Acesso em: 04 mai. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. Regulamento Brasileiro da Aviação Civil. **RBAC nº 139**. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/consultas-publicas/audiencias/2019/10/ap-10-2019-minuta-de-emenda-ao-rbac-139.pdf>. Acesso em: 18 out. 2025.

BRASIL. Centro de investigação e prevenção de acidentes Aeronáuticos (CENIPA). **Painel SIPAER**. 2013. Disponível em: <https://painelsipaer.cenipa.fab.mil.br/extensions/Sipaer/home.html>. Acesso em: 10 mai. 2025.

BRASIL. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). **Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos**. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/cenipa/>. Acesso em: 5 abr. 2025.

BRASIL. **DECEA/DNOR1 nº 1536 de 31 de Outubro de 2024**. Disponível em: <https://publicacoes.decea.mil.br/publicacao/ica-100-12>. Acesso em: 15 set. 2025.

BRASIL. Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946. **Promulga a Convenção sobre Aviação Civil Internacional, concluída em Chicago a 7 de dezembro de 1944**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d21713.htm. Acesso em: 17 mar. 2025.

BRASIL. Decreto n.º 20.704, de 24 de novembro de 1931. **Dispõe sobre a organização da aviação civil no Brasil**. Presidência da República. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d20704.htm. Acesso em: 24 mar. 2025.

BRASIL. Decreto n.º 13.990, de 5 de maio de 1920. **Aprova o regulamento da navegação aérea. Presidência da República.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1910-1929/d13990.htm. Acesso em: 7 mar. 2025.

BRASIL. Decreto n.º 5.910, de 27 de setembro de 2006. **Promulga a Convenção sobre Aviação Civil Internacional.** Presidência da República. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5910.htm. Acesso em: 27 abr. 2025.

BRASIL. DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO (DECEA). Glossário: SISCEAB **Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro.** Disponível em: <https://www.decea.mil.br/index.cfm?i=utilidades&p=glossario&single=2264>. Acesso em: 17 mar. 2025.

BRASIL. Curso de Investigação de Acidentes Aeronáuticos. **Espécie de infração no ano de 2023.** Disponível em: https://jjaer.decea.mil.br/images/legislacao/volume_inf_2021.pdf. Acesso: 25 abr. 2025.

BRASIL. Lei n.º 7565, de 19 de dezembro de 1986. **Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica.** Diário Oficial da União: Brasília, DF, 1986, n. 245, p. 19567, 23 dez. 1986. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7565.htm. Acesso em: 19 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da defesa comando da aeronáutica. Departamento de controle do espaço aéreo. **DECEA.** No 204/DGCEA, de 8 de novembro de 2018. ICA100-12/2016. Disponível em: <https://publicacoes.decea.mil.br/publicacao/ica-100-12>. Acesso em 17 set. 2025.

BRASIL. Organização de Aviação Civil Internacional (OACI). **A Convenção de Paris de 1919: o ponto de partida para a regulamentação da navegação aérea.** Disponível em: https://applications.icao.int/postalhistory/1919_the_paris_convention.htm. Acesso em: 17 mar. 2025.

BRASIL. SIPAER: **Ocorrências aeronáuticas na aviação civil brasileira.** Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. 2013. Disponível em: http://painelsipaer.cenipa.aer.mil.br/QuAJAXZfc/opendoc.htm?document=SIGAER%2Fgia%2Fqv%2Fpainel_sipaer.qvw&host=QVS%40cirros31-37&anonymous=true. Acesso em 20 mai. 2025.

Cartilha de gerenciamento da segurança para pequenos operadores de aerodromos. ANAC, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/seguranca-operacional/biblioteca-safety/CartilhaGerenciamento.pdf>.

Acesso em: 19 set. 2025.

CENIPA. Centro De Investigação E Prevenção De Acidentes. **Aviões -Sumário Estatístico 2010 -2019**. Brasília: CENIPA, 2020. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/estatisticas/panorama?download=207:sumario-estatistico-de-avioes>. Acesso em: 17 out. 2025.

CENIPA (Centro De Investigação E Prevenção De Acidentes Aeronáuticos). **Relatório final A-67/CENIPA/2009**. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/seguranca-operacional/gerenciamento-da-seguranca-operacional/relatorio-de-acidentes/arquivos/2007/pr-mbk.pdf>. Acesso em: 22 out. 2025.

CENIPA (Centro De Investigação E Prevenção De Acidentes Aeronáuticos). **Relatório final A-Nº 044/CENIPA/2011**. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/seguranca-operacional/gerenciamento-da-seguranca-operacional/relatorio-de-acidentes/arquivos/2010/pt-euj.pdf>. Acesso em: 21 out. 2025.

DARONCO, C., L.; GUSMÃO, N., V., C; CORREA, F., G. **Panorama das Infrações de Tráfego Aéreo Julgadas pela JJaer no Biênio 20291/2020**: Aplicabilidade no Gerenciamento da Segurança Operacional. 2023. Disponível em: www.revistaeletronica.fab.mil.br. Acesso em: 20 mai. 2025.

DECEA – DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO. **Volume de Informações–2023**. Rio de Janeiro: DECEA, 2023. Disponível em: https://jjaer.decea.mil.br/images/legislacao/volume_inf_2023.pdf. Acesso em: 12 mai. 2025.

FAJER, Marcia. ALMEIDA, Ildeberto Muniz de. FISCHER, Frida Marina. Fatores contribuintes aos acidentes aeronáuticos. 2011. **Rev Saúde Pública** 2011;45(2):432-5 Comunicação Breve. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rsp/article/view/32973/35585>. Acesso em: 18 set. 2025.

HOLANDA, Jhulie Ferreira. **A Importância Da Gestão De Riscos Para A Eficiência Operacional Em Aeródromos**. Trabalho de conclusão de curso. 2023. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/7116>. Acesso em: 21 set. 2025.

LEVESON NG. **Uma nova abordagem para a engenharia de segurança de sistemas**. Massachusetts: Institute of Technology;2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/244959605_A_New_Approach_to_System_Safety_Engineering. Acesso em: 19 set. 2025.

LIMA, Renato. RIBEIRO, Selma Leal de Oliveira. **Reporte de Erros e Violações na Aviação: A Avaliação de Condutas Inaceitáveis**. 2013. Disponível em: <http://conexaosipaer.com.br/index.php/sipaer/article/download/233/251>. Acesso em: 23 set. 2025.

MUNDO EDUCAÇÃO. **Primeira Guerra Mundial: resumo, estopim, consequências.** Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/historiageral/primeira-guerra-mundial.htm>. Acesso em: 10 mar. 2025.

ORGANIZAÇÃO DE AVIAÇÃO CIVIL INTERNACIONAL (OACI). **Convenção sobre Aviação Civil Internacional (Doc 7300).** Disponível em: <https://www.icao.int/publications/pages/doc7300.aspx>. Acesso em: 02 abr 2025.

PEREIRA, Eduardo Afonso. SIMONATO, Juliano Boscaine. BERBEL, Lucas Thijssen. O limite de autorização nas operações aéreas: o caso gol 1907. **Rev. Conexão SIPAER**, v. 1, n. 1, nov. 2009. Edição de Lançamento. Disponível em: <http://conexaosipaer.com.br/index.php/sipaer/article/viewFile/10/31>. Acesso em: 15 out. 2025.

RAYOL, Hilton. **Porque Acidentes Aeronáuticos Acontecem?** 2017. Disponível em: [https://aeronautas.org.br/images/_sna/_noticias/POR_QUE_ACIDENTES_ACONTECE M.pdf](https://aeronautas.org.br/images/_sna/_noticias/POR_QUE_ACIDENTES_ACONTECE_M.pdf). Acesso em: 18 set. 2025.

REASON, James. **Erro Humano: modelos e gestão.** BMJ, 320, p. 768-770, 2000.

RÊGO, Larissa Campos Moraes. **Responsabilidade civil em acidentes aeronáuticos ocasionados por erro na prestação de serviços de controle de tráfego aéreo.** 2019. Disponível em: <http://repositorio.undb.edu.br/bitstream/areas/133/1/LARISSA%20CAMPOS%20MORAES%20R%20C%208AGO.pdf>. Acesso em: 23 out. 2025.

SANTOS, P. R. **Sistema de gerenciamento da segurança operacional - SGSO.** Palhoça: Unisulvirtual, 2014. 135 p. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/638875430/Sistema-de-gerenciamentodaseguranca-operacional> Acesso em: 20 set. 2025.

SILVA, Antônio José e. **A regulação responsiva nas atividades de fiscalização da aviação civil brasileira** / Antonio José e Silva. – Brasília: IDP, 2022. 77 p.: il. Inclui bibliografia. Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação) – Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa – IDP, Curso de Mestrado profissional em Administração Pública, Brasília, 2022. Disponível em: https://repositorio.idp.edu.br/bitstream/123456789/4255/1/DISSERTACAO_ANTONIO%20JOS%20c3%89%20E%20SILVA_MESTRADO%20ADM%20PUB_2022.pdf. Acesso em: 20 set. 2025.

SHAPPELL, S. A. WIEGMANN, D. A. **Uma análise de erro humano de acidentes de aviação comercial usando o sistema de análise e classificação de fatores humanos.** 2004. Escritório de Medicina Aeroespacial.

SOARES, A, C, F. **Regulamento de Tráfego Aéreo Para Piloto Privado de Avião e Helicóptero.**2021. 6ª Edição. Editora Espaço Aéreo.

SOUZA, G., V., A., D. **A Junta de Julgamento da Aeronáutica no Contexto da Segurança do voo.** 2011. Disponível em: www.conexaosipaer.com.br. Acesso em: 20 mai. 2025.

