

ACADEMIA DA FORÇA AÉREA

DIVISÃO DE ENSINO

**UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS SISTEMAS  
DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS  
BRASILEIRO E AMERICANO<sup>1</sup>**

JOÃO GUSTAVO ARAUJO DOS SANTOS<sup>2</sup>

HENRIQUE COELHO BELLI<sup>3</sup>

GUSTAVO DE PAULA DOS SANTOS<sup>4</sup>

**RESUMO**

A aviação pelas suas peculiaridades, uma vez que o homem desafia os limites da gravidade, está sujeita a falhas humanas no que diz respeito às decisões e mecânicas decorrentes de vários fatores, que alinhadas e sucessivas podem levar a ocorrência de um incidente ou acidente aeronáutico. Historicamente, diversas convenções ocorreram com o objetivo de padronizar a consciência situacional de segurança no meio aeronáutico em nível internacional para contribuir pelo bom desenvolvimento desta imprescindível atividade. Atualmente, o Brasil e os Estados Unidos utilizam sistemas estatais para investigar os fatores contribuintes e propor medidas corretivas para eliminar ou reduzir a probabilidade de ocorrência de acidentes aeronáuticos. Porém, num universo onde se preza pela padronização, é intrigante o fato de os países estabelecerem seu próprio processo de investigação na ocorrência de um acidente ou incidente aéreo. O objetivo deste trabalho é analisar a distinção metodológica entre os sistemas de prevenção de acidentes aeronáuticos brasileiro e norte-americano e apontar aspectos que eventualmente contribuirão para o sistema brasileiro e, também, o daquele país. Para tanto, foram analisados dez acidentes aéreos ocorridos no ano de 2019. Cinco acidentes brasileiros e cinco acidentes norte-americanos, todos caracterizados pela forte influência das condições meteorológicas para ocorrência do sinistro. As diferenças estruturais das aeronaves e o nível de experiência dos pilotos, que serão tratadas no artigo, não

---

<sup>1</sup> Artigo apresentado para Avaliação Final do Trabalho de Conclusão de Curso, como pré-requisito para a conclusão do Curso de Formação de Oficiais Aviadores da Academia da Força Aérea de Pirassununga/SP.

<sup>2</sup> Cadete do 4º Esquadrão de CFOAV da Academia da Força Aérea - Pirassununga/SP

<sup>3</sup> Major Aviador da Academia da Força Aérea, Pós-graduação Lato Sensu em Gestão da Administração Pública - Pirassununga/SP

<sup>4</sup> Coronel Aviador do Comando de Operações Aeroespaciais - Brasília/DF

foram condições limitantes para a comparação dos sistemas de prevenção de acidentes aeronáuticos. Visto que foram confrontadas as diferenças organizacionais de trato do assunto e o modo como os países considerados buscam investigar os fatores relacionados aos acidentes aeronáuticos. Nesse sentido, foi possível comparar como os sistemas são utilizados e operados, além de identificar os processos ou procedimentos organizacionais de investigação que visam evitar futuros acidentes similares. Do estudo, estabeleceu-se que a diferença entre as agências, a partir do espaço amostral definido, é bem singela. Para obter os resultados e respostas acerca da análise realizada neste trabalho, foi conduzida uma pesquisa bibliográfica e documental, utilizando-se de livros, artigos, trabalhos acadêmicos, os relatórios de investigação de acidentes aeronáuticos de cada acidente, os manuais de cada sistema de investigação, bem como documentos da Organização da Aviação Civil Internacional.

**Palavras-chave:** Sistema de Prevenção, Acidentes Aéreos, Prevenção e Fatores Contribuintes

# A COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN THE BRAZILIAN AND AMERICAN AIRCRAFT PREVENTION SYSTEMS

## ABSTRACT

*Aviation, due to its peculiarities, since man defies the limits of gravity, is subject to human failures with regard to decisions and mechanics resulting from several factors, which, aligned and successive, can lead to the occurrence of an aeronautical incident or accident. Historically, several conventions have taken place with the aim of standardizing situational awareness of safety in the aeronautical environment at an international level to contribute to the good development of this essential activity. Currently, Brazil and the United States use state systems to investigate contributing factors and propose corrective measures to eliminate or reduce the probability of occurrence of aeronautical accidents. However, in a universe where standardization is valued, it is intriguing that countries establish their own investigation process in the event of an aircraft accident or incident. The objective of this work is to analyze the methodological distinction between the Brazilian and North American aeronautical accident prevention systems and to point out aspects that will eventually contribute to the Brazilian system and, also, that country. To this end, ten air accidents that occurred in 2019 were analyzed. Five Brazilian accidents and five North American accidents, where all of them have important nuances and, in addition, significant influences of weather conditions for the contracting of occurrences. The structural differences of the aircraft and the level of experience of the pilots, which will be addressed in the article, were not limiting conditions for the comparison of aeronautical accident prevention systems. Since the organizational differences in dealing with the subject and the way in which the countries considered seek to investigate the factors related to aeronautical accidents were confronted. In this sense, it was possible to compare how the systems are used and operated, in addition to identifying the organizational investigation processes or procedures that aim to avoid future similar accidents. From the study, it was established that the difference between the agencies, based on the defined sample space, is very simple. To obtain the results and answers about the analysis carried out in this work, a bibliographic and documentary research was carried out, using books, articles, academic works, the investigation reports of aeronautical accidents of each accident, the manuals of each investigation system, as well as documents from the International Civil Aviation Organization.*

**Keywords:** *Prevention System, Air Accidents, Prevention and Contributing Factors*

## INTRODUÇÃO

O presente artigo científico analisou os processos de investigação dos acidentes aéreos, e identificou as diferenças da metodologia utilizada. Essa investigação se faz presente para evitar ao máximo as tragédias, bem como o desenvolvimento do progresso dos transportes aéreos, de modo a favorecer a segurança, a eficiência, a economia e o desenvolvimento dos serviços aéreos.

Com base na chamada Convenção de Chicago, as nações signatárias acordaram alguns princípios e arranjos para que a aviação civil internacional possa se desenvolver de forma segura e ordenada e os serviços de transporte aéreo internacional possam ser estabelecidos com base na igualdade de oportunidades e operar em igualdade de condições. Estas ações fomentaram a padronização da investigação na aviação global (ICAO, 2009).

A instigação feita para este estudo deu-se pela seguinte indagação, no campo da aviação, que é um ambiente onde se preza tanto pela padronização, que diversos procedimentos advindos de convenções são adotados em praticamente todo o mundo: qual seria o motivo da despadronização acerca dos procedimentos a serem adotados na investigação de acidentes aeronáuticos? Processos que, de certa forma, agregam menos valor (códigos alfandegários para aviões e códigos de designação para aeroportos, por exemplo) são regulados internacionalmente e atividades impactantes, como as investigações de acidentes aeronáuticos, não têm sua devida padronização.

Ante o cenário apresentado, emerge a pergunta: em que medida a diferença metódica entre as agências brasileira e americana pode impactar na qualidade deste processo de investigação?

O presente estudo tratou da análise dos métodos de investigação dos acidentes aeronáuticos brasileiro e americano; comparando suas semelhanças e diferenças; busca uma conclusão acerca das divergências metodológicas entre os sistemas de investigação; e procura explicitar o impacto de cada sistema na prevenção de acidentes.

Para atingir o propósito do artigo foi feita uma breve explanação acerca dos acidentes aeronáuticos e da evolução da aviação mundial. Em seguida, um detalhamento sobre a Organização da Aviação Civil Internacional (OACI),

especialmente sobre seu anexo 13, no qual a investigação dos acidentes aeronáuticos é tratada. Também foi esclarecida a influência da meteorologia nos acidentes aeronáuticos, para logo após apresentar as agências de investigação, objetos de análise deste artigo, e dez acidentes aeronáuticos, cinco de cada agência em questão. Finalmente, transcorreu-se a análise comparativa das ações realizadas pelos organismos de investigação brasileiro e norte-americano, denominados, respectivamente, CENIPA (Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos) e NTSB (*National Transportation Safety Board*).

Com base nesses pressupostos, este trabalho teve como intuito verificar como as diferentes formas que as agências atuam impactam no processo de investigação, em especial no Brasil, ou seja, como organizam seus processos de investigação dos acidentes, sendo de grande importância na produção de relatórios para os dados de ocorrências na aviação. A investigação de um acidente aéreo se baseia no interesse de prevenir e evitar novos acidentes, nesse sentido, pode-se observar o quão essencial é o trabalho da investigação.

A pesquisa procurou colaborar, mesmo que de forma modesta, para a melhor compreensão da questão planteada.

Diante disso, com foco em uma pesquisa bibliográfica e documental dos acidentes mencionados, bem como na análise comparativa entre os sistemas de investigação, o produto desta análise nos levou a constatar diferenças organizacionais que, se bem avaliadas, poderão trazer um aperfeiçoamento do sistema brasileiro.

## 1. REFERENCIAL TEÓRICO

A agência brasileira e a americana de prevenção de acidentes aeronáuticos, utilizam como base o Anexo 13 da OACI para definir o acidente aeronáutico, tornando-as praticamente idênticas.

A OACI foi criada com o objetivo de coordenar e regular o transporte aéreo internacional, impondo regras acerca do espaço aéreo, registro de aeronaves e a segurança de voo, incluindo também os direitos dos membros, hoje com 191<sup>5</sup> países-membros.

---

<sup>5</sup> Fonte: <[https://www2.anac.gov.br/anacpedia/sig\\_por\\_ing/tr1081.htm](https://www2.anac.gov.br/anacpedia/sig_por_ing/tr1081.htm)>

Segundo o CENIPA, define-se acidente aeronáutico como toda ocorrência relacionada à operação de uma aeronave (havendo pessoas a bordo com intenção de voo) em que alguém sofra lesão grave ou venha a óbito em consequência de estar a bordo; haja dano ou falha estrutural que afete substantivamente seu desempenho; reste desaparecida, ou se encontre em local absolutamente inacessível (CENIPA, 2016).

Já a NTSB traz a seguinte definição para acidente aéreo:

“Define-se acidente como uma ocorrência associada à operação de uma aeronave com a intenção de voar que ocorre entre o momento em que qualquer pessoa embarca na aeronave até todas essas pessoas desembarcarem e na qual qualquer pessoa sofra ou venha a óbito ou lesão grave, ou em que a aeronave sofra danos substanciais” (NTSB, 2022) (Tradução do autor)<sup>6</sup>.

A importância da necessidade da investigação de acidentes aeronáuticos é tratada por Humberto (2016) uma vez que os acidentes aéreos são eventos catastróficos e inesperados no meio social. Tanto os profissionais que nessa área atuam, como os usuários dos seus diversos serviços normalmente confiam na segurança das operações aéreas, de forma que, em geral, desastres aéreos são eventos muito raros.

Portanto, a contribuição da investigação na busca de elevados índices de segurança é basilar para o desenvolvimento da aviação mundial. Conforme ratifica o CENIPA (2009), a investigação de acidente aeronáutico é de grande importância para melhorar o máximo possível a segurança de voo, seja militar ou civil. Por isso, existem convenções e resoluções internacionais para padronizar procedimentos de apuração, análise e recomendações, sempre com o objetivo de evitar a recorrência de casos. Sendo a convenção de maior relevância e sem dúvidas a mais importante, a OACI.

Para assegurar a importância da revisão constante dos regulamentos a OACI, atualmente uma Agência Especializada da ONU, emite documentos como “Anexos à Convenção”, estabelecendo Normas<sup>7</sup> e Ações Recomendadas<sup>8</sup> para

---

<sup>6</sup>An accident is defined as an occurrence associated with the operation of an aircraft that takes place between the time any person boards the aircraft with the intention of flight and all such persons have disembarked, and in which any person suffers death or serious injury, or in which the aircraft receives substantial damage.

<sup>7</sup> Normas que devem ser adotadas pelos países signatários da OACI. Fica assegurado aos países membros seu direito de soberania, ou seja, algumas Normas podem ser alteradas, mas é obrigatório ao país justificar à OACI suas “diferenças” quanto às normas.

<sup>8</sup> Ações que, mesmo não possuindo caráter obrigatório, se mostram essenciais para garantir um maior nível de segurança, facilidade e organização.

auxiliar na segurança, regularidade e aprimoramento da aviação civil internacional, com isso, existem dezenove anexos que compõem a Convenção para cumprir o papel anteriormente descrito. São eles: Anexo 1 - Licenças de Pessoal, Anexo 2 - Regras do Ar; Anexo 3 - Serviço Meteorológico para a Navegação Aérea Internacional; Anexo 4 - Cartas Aeronáuticas; Anexo 5 - Unidades de Medida a Serem Usadas nas Operações Aéreas e Terrestres; Anexo 6 - Operações de Aeronaves; Anexo 7 - Marcas de Nacionalidade e de Matrícula de Aeronaves; Anexo 8 - Aeronavegabilidade; Anexo 9 - Facilitação; Anexo 10 - Telecomunicações Aeronáuticas; Anexo 11 - Serviços de Tráfego Aéreo; Anexo 12 - Busca e Salvamento; Anexo 13 - Investigação de Acidentes Aeronáuticos; Anexo 14 - Aeródromos; Anexo 15 - Serviços de Informação Aeronáutica; Anexo 16 - Proteção ao Meio Ambiente; Anexo 17 - Segurança: Proteção da Aviação Civil Internacional Contra Atos de Interferência Ilícita; Anexo 18 - Transporte de Mercadorias Perigosas e Anexo 19 - Sistemas de Gerenciamento da Segurança Operacional. Além destes 19 anexos, a Convenção está também estruturada num corpo principal, com um total de 96 artigos, que traçam os parâmetros gerais de regulação entre os Estados signatários.

Com isso, é possível visualizar que a OACI dedicou um anexo exclusivo para tratar sobre a investigação de acidentes aeronáuticos, tamanha a importância do assunto no contexto da aviação global, como forma de prevenir novos acidentes e sempre em busca de proporcionar maior nível de segurança no modal aéreo de transporte.

Vale ressaltar que as investigações de acidentes aeronáuticos não possuem caráter de punição da esfera criminal ou administrativa, segundo o item 5.4.1, do Anexo 13 da OACI (2016, p. 35), “Toda investigação conduzida de acordo com o disposto neste anexo deverá ser separada de quaisquer procedimentos judiciais ou administrativos que visem atribuir culpa ou responsabilização judicial”. (Tradução do autor)<sup>9</sup>. Isso não significa que os possíveis responsáveis ficarão impunes, mas que as apurações e investigações dos acidentes serão realizadas de forma específica.

A OACI, através de seus estatutos, determina os direitos, deveres e participação em investigações, estas são conduzidas pelo órgão responsável que irá desfrutar a independência e a livre autoridade sobre sua condução. O Estado, que

---

<sup>9</sup> Any investigation conducted in accordance with the provisions of this Annex shall be separate from any judicial or administrative proceedings to apportion blame or liability.

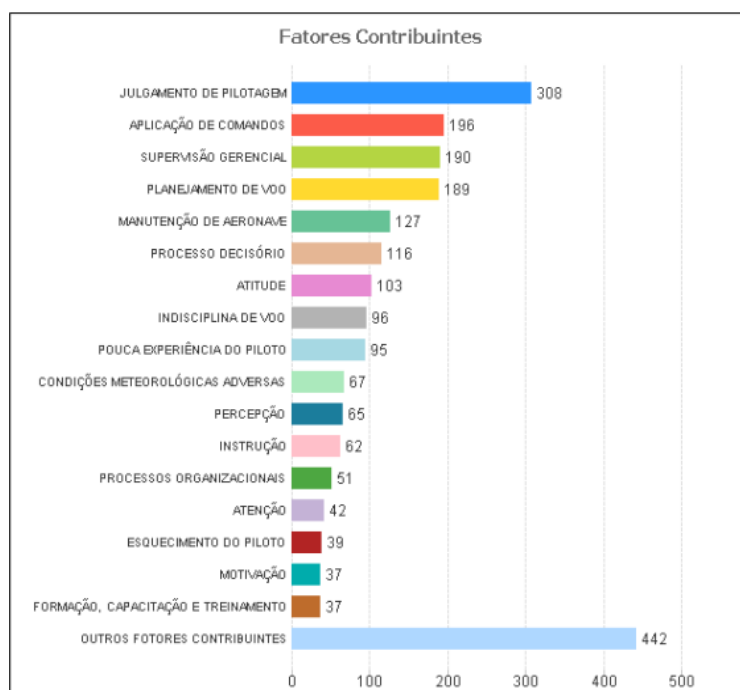
tem a responsabilidade da investigação, tem também a responsabilidade de divulgar o relatório final com a maior brevidade possível (FAJER, 2009).

O Relatório Final deverá conter as recomendações de segurança e o conjunto de ações necessárias a serem tomadas para reforçar a segurança da aviação. O formato do relatório final segue o processo de investigação contendo: informação fatural, análise, conclusões e recomendações de segurança.

Destaca-se que as condições meteorológicas desfavoráveis são identificadas como notável fator contribuinte entre todos os existentes.

No sumário estatístico dos últimos 10 anos realizado pelo CENIPA (Figura 1), foi constatado que esse fator de condições climáticas adversas é o segundo maior, resguardados os fatores humanos, enquanto o primeiro lugar pode ser atribuído à manutenção de aeronaves. Analisados os 150 acidentes de 2019, este fator contribuinte foi identificado como condicionante e contribuinte em mais de um acidente por trimestre do ano em questão.

**Figura 1 - Sumário Estatístico 2010 - 2019**



**Fonte: CENIPA 2019**

Dentro do contexto de investigação das agências norte-americanas não foram encontrados dados assertivos relacionados às condições meteorológicas como fator contribuinte.

Diante do exposto, infere-se que é possível perceber a importância de conscientização com os tripulantes envolvidos com a atividade aérea, com o foco de elevar a consciência situacional. Tal abordagem deve considerar imponderável, que a difusão de conhecimento das condições intervenientes na segurança de voo é de extrema importância. Ademais, além de todas, as condições meteorológicas, como sendo a segunda maior causa de acidentes, deve ser extremamente difundida de modo a evitar que sejam ultrapassados os limites operacionais dos tripulantes e/ou da aeronave, quanto é indispensável tomar as medidas necessárias em busca da segurança de voo.

## **2. AS AGÊNCIAS DE INVESTIGAÇÃO BRASILEIRAS**

Com o objetivo de suprir a necessidade da investigação de acidentes e de incidentes no território nacional foi pensado um sistema próprio para este fim, com isso, em 1951, nasceu o SIPAER, sigla que corresponde ao Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Em 1971, através do Decreto Nº 69.565, nasceu o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - CENIPA - como órgão central do SIPAER (SANTI, 2009). Este órgão tem por competência planejar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos.

Importa ressaltar que neste artigo só foram tratados os protocolos no caso de um acidente aeronáutico, o objeto de estudo do artigo. Foram, portanto, excluídas informações dos protocolos acerca de incidente aeronáutico ou incidente aeronáutico grave que não envolveram vítimas fatais.

Atualmente, a legislação brasileira, por intermédio do Decreto 87.249/82 (BRASIL, 1982), prevê que o CENIPA realize tanto as investigações de acidentes da aviação civil quanto da aviação militar.

De modo geral, o processo de investigação inicia-se quando há uma ocorrência, que pode ser realizada em qualquer local do território nacional. Após o fato, uma equipe do SERIPA (Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos), subordinada ao CENIPA, é designada para ir ao local e iniciar a análise do acidente.

No caso de acidente que resulte em vítima fatal, como é o caso do investigado neste artigo, a designação da Comissão de Investigação Militar ficará a

cargo do CENIPA. (NSCA 3-6, item 7.2.4). A constituição básica se refere àqueles elementos que, efetivamente, conduzirão a investigação, coordenando os trabalhos dos grupos segundo as diretivas do Presidente e do Investigador-Encarregado Militar, os quais serão designados da seguinte maneira (NSCA 3-6, item 7.2.12.1) Presidente (oficial superior responsável pela condução dos trabalhos administrativos da Comissão de Investigação Militar, de preferência mais antigo que o comandante da aeronave); Investigador-Encarregado Militar (Profissional do CENIPA ou SERIPA); Encarregado da área de investigação dos fatores humanos (Profissional certificado pelo SIPAER); Encarregado da área de investigação do fator material (Profissional certificado pelo SIPAER) e o encarregado da área de investigação do fator operacional (Profissional certificado pelo SIPAER).

Além dos cinco membros previstos na constituição básica, outros especialistas, técnicos ou assessores poderão compor os grupos da Comissão de Investigação Militar, por solicitação do Investigador-Encarregado Militar (NSCA 3-6).

De acordo com seu protocolo de investigação, nenhuma aeronave acidentada, seus restos ou coisas que por ela eram transportadas podem ser vasculhados ou removidos, a não ser em presença ou com autorização do Investigador-Encarregado, em consonância com o CBA. (NSCA 3-6).

Todo Elo-SIPAER deverá manter um kit de Ação Inicial (Anexo I) disponível e atualizado para utilização imediata. (NSCA 3-6, item 2.1). O Investigador-Encarregado Militar envida esforços para comparecer ao local da ocorrência, a fim de registrar todas as informações factuais que poderão ser úteis durante a investigação (NSCA 3-6, item 4.2.4). E ele será o responsável por estabelecer coordenação com outros órgãos, para auxiliar na investigação do acidente aeronáutico. Em geral, o SERIPA é responsável pela Ação Inicial, mas o CENIPA poderá avocar para si a responsabilidade se achar necessário.

Com as equipes formadas, a ação inicial realizada e o trabalho realizado pelos profissionais selecionados e capacitados, após a investigação e o relatório final divulgado, serão definidas recomendações de segurança ou até mesmo ações corretivas, onde os Comandantes, Chefes ou Diretores as adotarão, dentro da sua esfera de competência, para que as condições inseguras identificadas no decorrer das investigações sejam eliminadas ou, então, tenham os riscos mitigados.

A ANAC, uma das agências reguladoras do País, foi criada para regular e fiscalizar as atividades da aviação civil e a infraestrutura aeronáutica e aeroportuária

no Brasil. Tem sua origem no Departamento de Aviação Civil (DAC), que eram estabelecidas no art. 18 do Anexo I do Decreto nº 5.196, de 26 de agosto de 2004, que dispunha: “ao Departamento de Aviação Civil compete planejar, gerenciar e controlar as atividades relacionadas com a aviação civil”.

Após a Lei nº 11.182, de 2005, a atividade de autoridade aeronáutica foi transferida, com todas as suas responsabilidades, para a ANAC. Como agência reguladora independente apresenta como missão a garantia da segurança e a excelência da aviação civil, e como visão ser referência na promoção da segurança e no desenvolvimento da aviação civil.

Seu regimento interno é composto por uma Gerência-Geral de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (GGIP); composta de uma Gerência de Controle de Riscos Aeronáuticos (GCRA); e de uma Gerência de Pesquisa e Análise de Tendências (GPAT).

A GGIP é um elo do CENIPA com a função de assessoria à Direção da Agência nos assuntos de Prevenção e Investigação de Acidentes Aeronáuticos no âmbito da Aviação Civil.

### **3. AS AGÊNCIAS DE INVESTIGAÇÃO AMERICANAS**

Em seu sítio eletrônico, a NTSB apresenta um resumo claro de sua organização:

O National Transportation Safety Board é uma agência federal independente encarregada pelo Congresso de investigar todos os acidentes de aviação civil nos Estados Unidos e acidentes significativos em outros modos de transporte – ferrovias, rodovias, marinhas e dutos. O NTSB determina a causa provável dos acidentes e emite recomendações de segurança visando prevenir futuros acidentes. Além disso, o NTSB realiza estudos especiais sobre segurança no transporte e coordena os recursos do Governo Federal e de outras organizações para prestar assistência às vítimas e seus familiares impactados por grandes desastres no transporte (NTSB, 2002)

Para ajudar a prevenir acidentes, o *NTSB* desenvolve e emite recomendações para outras agências governamentais, indústria e organizações que estão em condições de melhorar a segurança do transporte. Estas recomendações são sempre baseadas nas investigações e estudos do *NTSB* e são o ponto focal de seus esforços para melhorar a segurança nos sistemas de transporte dos EUA (STEPHEN; ANTONIO e CLARENCE, 2017, p. 285).

Em 1967, o Congresso consolidou todas as agências de transporte em um novo *Department of Transportation (DOT)* e estabeleceu o National Transportation Safety Board. Com a passagem do Independent Safety Board Act de 1974, o Congresso tornou o *NTSB* completamente independente fora do *DOT* porque “nenhuma agência federal pode obter funções de investigação, a menos que seja totalmente separado e independente de qualquer outra agência dos Estados Unidos.” Uma vez que o *DOT* é carregado com ambos a regulamentação e a promoção do transporte nos Estados Unidos, e acidentes podem sugerir deficiências no sistema, a independência do *NTSB* é necessária para a supervisão objetiva (STEPHEN, ANTONIO e CLARENCE, 2017, p. 285).

Ao criar o *NTSB*, o Congresso previu que uma única agência poderia desenvolver um nível de segurança mais alto do que as agências modais individuais que trabalham separadamente. É importante notar que o *NTSB* não tem autoridade para regular, financiar ou ser diretamente envolvido na operação de qualquer modo de transporte. Portanto, tem a capacidade de supervisionar todo o sistema de transporte dos EUA, conduzir investigações, fazer recomendações de um ponto de vista totalmente objetivo, e fazer recomendações para melhorias de segurança necessárias. Sua eficácia depende de uma capacidade de fazer determinações oportunas e precisas da causa de acidentes, juntamente com segurança abrangente e bem considerada recomendações (STEPHEN, ANTONIO e CLARENCE, 2017, p. 286).

A equipe de investigação pode ter de três a mais de uma dúzia de especialistas da equipe da sede em Washington, D.C., que são designadas em uma base rotativa para estar presente o mais rápido possível no local do acidente (*NTSB*, 2002).

No caso de um acidente aeronáutico, a equipe é da *NTSB* é dividida em diversas funções, em que cada uma é responsável pela análise de uma parte da investigação, essas funções são: operações, estruturas, motores, sistemas, controle de tráfego aéreo, tempo, desempenho humano e fatores de sobrevivência.

Cada uma dessas funções de investigação do *NTSB* lidera o que é chamado “grupo de trabalho” em uma área de especialização. Cada um é, na verdade, um subcomitê da equipe geral de investigação. Os grupos são formados por representantes das “partes” da investigação.

Com uma certa frequência grupos adicionais são formados no local do

acidente: desempenho da aeronave, registros de manutenção e testemunhas oculares, por exemplo. As equipes de gravadores de dados de voo e de gravadores de voz da cabine se reúnem na sede do *NTSB*.

Ao menos uma vez ao dia, durante a investigação, um dos cinco membros do próprio Conselho de Segurança, que acompanha a equipe, informa à mídia as últimas informações desenvolvidas pela equipe. Enquanto um investigador de carreira conduz a investigação como Investigador Responsável, o Membro do Conselho é o principal porta-voz da investigação.

Após o período de campo, o trabalho continua na sede em Washington, formando a base para análise posterior e para elaboração de um relatório proposto que vai para o próprio Conselho de Segurança e possui duração de cerca de doze a dezoito meses a partir da data do acidente. As recomendações de segurança podem ser emitidas a qualquer momento durante o curso de uma investigação e são divulgadas no site oficial após autorização do Conselho de Segurança.

A *Federal Aviation Administration* (FAA), inicialmente conhecida como “*Federal Aviation Act*”, teve origem em 1926 com o antigo “*Air Commerce Act*” consagrando o início da regulamentação da aviação. Essa lei concedeu ao Departamento do Comércio da Aeronáutica a responsabilidade de certificar pilotos e aeronaves americanas e criou as regras iniciais da indústria aeronáutica. Foi importante na regulamentação da aviação, porque fez os Estados Unidos reconhecerem o potencial do transporte aéreo comercial (FAJER, 2009).

Em 1966, o Congresso autorizou a criação do “*Department of Transportation*” (DOT), que iniciou as operações em 1967 e que tornou a FAA um dos seus diversos setores, passando a função investigação de acidentes para o então criado *National Transportation Safety Board* (NTSB).

#### **4. METODOLOGIA**

O escopo de alcançar o objetivo proposto pelo presente trabalho ensejou a realização de uma pesquisa bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica, segundo Gil (2002), é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.

Acerca da pesquisa documental, Gil (2002) afirma que se assemelha muito à pesquisa bibliográfica. A diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes. Enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das

contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa. Sendo ainda uma pesquisa de natureza qualitativa, levando em conta a complexidade e os detalhes das informações obtidas, em relação à metodologia nos processos de investigação e dos relatórios finais dos acidentes. Bem como descritiva, descrevendo as características e funções para buscar compreender como estão estruturadas as agências de investigação dos países em questão. Nesse sentido, encontram-se principalmente os relatórios dos dez acidentes analisados.

Após pesquisas em diversas plataformas, foi encontrado apenas um trabalho que trata do mesmo assunto deste artigo, uma tese de mestrado de Marcia Fajer com o nome: Sistemas de investigação dos acidentes aeronáuticos da aviação geral - uma análise comparativa. As plataformas de pesquisa foram: *SciELO (Scientific Electronic Library Online)*, *ERIC (Educational Resources Information Center)*, *Google Acadêmico*, *BBTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações)* e *Science.gov*.

Devido à limitação de páginas que o artigo apresenta em sua estrutura, não foi possível realizar uma comparação mais aprofundada entre os dois sistemas de acidentes aeronáuticos citados, com isso, foram selecionados dez acidentes aeronáuticos ocorridos, no ano de 2019, nos países em questão. Este ano foi escolhido devido às análises estatísticas serem feitas a cada dez anos, sendo este o ano mais recente possível com os dados disponíveis. Dessa forma, com base nestes acidentes, tentaremos identificar divergências entre ambos os métodos de investigação, com uma análise comparativa entre eles.

Visto quem são e como atuam as agências brasileira e norte-americana, foram escolhidos cinco acidentes aeronáuticos ocorridos no ano de 2019, de cada país, ambos relacionados de modo geral, ao um mesmo fator contribuinte: o mau tempo. Com seus respectivos relatórios finais e conhecendo o processo de investigação de cada país, há a possibilidade de realizar uma análise comparativa entre cada processo visando elencar possíveis diferenças que poderão auxiliar na evolução do processo brasileiro, sob responsabilidade do CENIPA.

Ainda que os acidentes apresentem diferenças pequenas na capacitação e formação dos pilotos, bem como nos recursos e atributos das aeronaves, essas divergências não interferem no objetivo da pesquisa, que é uma avaliação

sistemática da capacidade dos métodos organizacionais de cada sistema de prevenção de acidente aeronáutico. Um elemento fundamental para comparação entre os acidentes selecionados é a correlação que ambos possuem com o fator contribuinte de meteorologia. Ademais, as duas fatalidades ocorreram na mesma janela temporal, o ano de 2019.

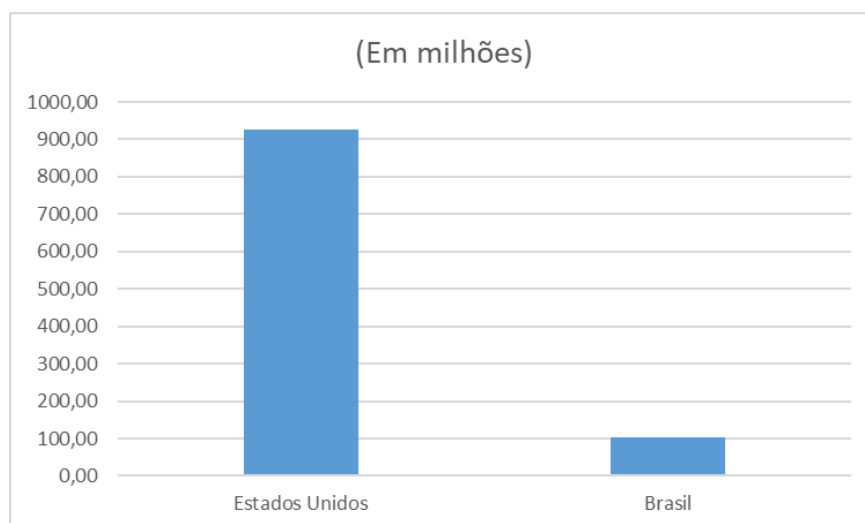
Alguns destes dados são os disponíveis publicamente tanto do CENIPA, bem como o livro “Conheça os bastidores das investigações de acidentes aeronáuticos” de Daniel Kalazans para o acidente brasileiro, assim como os dados públicos do *NTSB*, agência americana que divulga os relatórios de voo, para o acidente americano. Em conjunto com trabalhos que mais se aproximam com o tema da prevenção de acidentes americanos, visando identificar as principais ações e medidas tomadas pelos governos na questão da investigação dos acidentes aeronáuticos.

Existem outros trabalhos e artigos que abordam assuntos paralelos à investigação de acidentes aeronáuticos, como por exemplo, o livro “Estudo dos Fatores Humanos e Operacionais em Acidentes na Aviação Brasileira e Sugestões de Ações para Prevenção” de Bruno Chalar, que também foi utilizado como base neste artigo.

## **5. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS AGÊNCIAS DE INVESTIGAÇÃO**

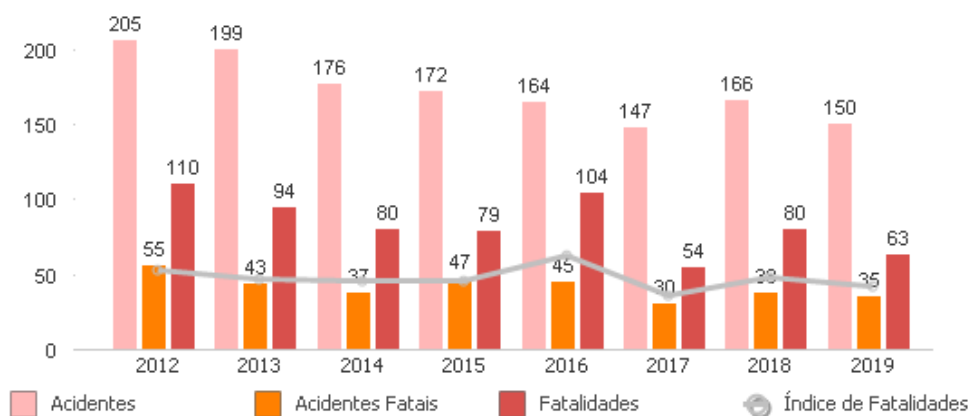
A credibilidade na ocasião de comparar os sistemas de investigação, é obtida pela comparação do índice de fatalidades. Este índice decorre de um cálculo realizado pelo CENIPA para realizar uma relação entre as fatalidades do ano e o número de acidentes por ano, auxiliando na estatística. Este cálculo é feito da seguinte forma:  $[(\text{Total de Fatalidades}/\text{Total de Acidentes}) \times 100]$ .

A Figura 2 nos mostra a quantidade de passageiros transportados por cada país no ano de 2019, mostrando que a densidade de passageiros nos Estados Unidos é bem superior à brasileira.

**Figura 2 - Ranking de passageiros transportados por país**

**Fonte:** Finances Online<sup>10</sup>

A seguir, na Figura 3, teremos os dados do número de acidentes e fatalidades ocorridos no Brasil por ano, mas focaremos no ano de 2019, o ano em discussão.

**Figura 3 - Número de Acidentes no Brasil de 2012 a 2019**

**Fonte:** Painel SIPAER<sup>11</sup>

Neste momento, para efeitos de comparação foi adicionado uma tabela (Figura 4) com o número de acidentes e de fatalidades nos Estados Unidos no ano 2019, para que seja possível compararmos os índices de mortalidade de ambos os países. Levando em consideração que já observamos as diferenças notáveis na

<sup>10</sup> Disponível em: <<https://financesonline.com/number-of-flights-worldwide/#10>>. Acesso em: 18 mai. 2022

<sup>11</sup> Disponível em: <<http://painelsipaer.cenipa.aer.mil.br/>>. Acesso em: 01 jun. 2022.

densidade de passageiros de cada país.

**Figura 4 - Número de Acidentes nos Estados Unidos em 2019**

Segment	Accidents	Fatal Accidents	Fatalities
Part 121 Air Carriers	40	2	4
Part 135 Commuter and On-Demand Carriers	42	13	34
General Aviation	1220	233	414
<b>Total US Civil Aviation</b>	<b>1301</b>	<b>248</b>	<b>452</b>

Fonte: *NTSB Statistic*<sup>12</sup>

Visto estes dados, foi possível realizar os cálculos do índice de fatalidade de cada país. No Brasil no ano de 2019, este índice foi avaliado em 42 pontos, enquanto nos Estados Unidos foi de 34,74 pontos. Podemos perceber que, mesmo os Estados Unidos possuindo uma quantidade de passageiros transportados nove vezes maior que a brasileira, seu índice está mais de sete pontos abaixo. De certa forma, levando em conta apenas este índice, a aviação americana é mais segura que a brasileira.

Vale ressaltar que o conceito de acidente de ambas as agências é praticamente idêntico, pois é um conceito utilizado pela OACI, conferindo maior credibilidade a este índice.

## 6. ACIDENTES ANALISADOS

Com o objetivo de amparar esta análise comparativa, foram escolhidos dez acidentes aeronáuticos, cinco brasileiros e cinco americanos, todos relacionados às condições meteorológicas desfavoráveis como seu principal fator contribuinte.

Foram analisados os relatórios finais dos acidentes mencionados, comparando os aspectos tempo decorrido entre o acidente e a divulgação do relatório final; fatores contribuintes detectados; existência de recomendações de segurança; e a aplicação de ações corretivas ou preventivas.

As ações corretivas ou preventivas visam reduzir ou eliminar qualquer

<sup>12</sup> Disponível em: <<https://www.nts.gov/safety/data/Pages/AviationDataStats2019.aspx#>>. Acesso em: 01 jun. 2022.

condição que possa ter um efeito adverso sobre a segurança (MCA 3-6). Elas devem ser empregadas em questões pontuais quando são observadas falhas em procedimentos dentro da organização que podem ser mitigados rapidamente.

A seguir, apresenta-se a Tabela 1 com os acidentes brasileiros selecionados:

**Tabela 1** - Lista dos Acidentes Brasileiros

Código do Relatório do Acidente	Prefixo da Aeronave	Data do Acidente	Aeronave	Tipo da Ocorrência
A-009	PU-BIA	12/01/2019	VIMANA-R12	IMC não intencional
A-034	PU-ODJ	23/02/2019	<i>ADVENTURE</i>	Perda de Controle em Voo
A-036	PR-OCW	03/03/2019	A320-14	Pouso além da pista
A-082	PT-KLO	27/05/2019	PA-28-180	Turbulência
A-153	PP-BSS	02/12/2019	C90GT	[CFIT] Voo Controlado Contra o Terreno

**Fonte:** Sistema CENIPA<sup>13</sup>

Analisando os relatórios finais destes acidentes, foi possível detectar a simetria entre o que trata o manual de investigação do SIPAER e a metodologia dos documentos divulgados pelo CENIPA. O MCA 3-6 trata que a investigação de acidente é um processo sistemático por meio do qual todos os possíveis fatores contribuintes para uma ocorrência aeronáutica são pesquisados e avaliados, até que os possíveis fatores são elencados como contribuintes para a ocorrência.

Segundo este mesmo manual, a investigação de acidentes segue resumidamente três fases: coleta de dados, análise dos dados e apresentação dos resultados.

Nos relatórios finais de todos os cinco acidentes, esta ordem é respeitada. O documento é iniciado com um breve histórico do acidente, logo foi feita uma análise

<sup>13</sup> Disponível em: <http://sistema.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/relatorios/relatorios.php>

focada nas condições meteorológicas no momento do acidente, identificando juntamente com a remontagem dos acidentes, a partir dos destroços, o que transcorreu durante a fatalidade.

Todos eles apresentam as seguintes características em comum: dados do acidente (matrícula, data/hora, operador), dados da investigação (histórico do acidente, danos causados, pessoal envolvido, aspectos operacionais, aspectos humanos e informações adicionais), análise, conclusão (fatores contribuintes encontrados e condições meteorológicas) e recomendações de segurança (exceto em um).

De acordo com o sítio eletrônico e com seu manual de investigação, a *NTSB* segue uma metodologia parecida na investigação de acidentes: primeiro ocorre a notificação inicial e a decisão se o acidente será investigado ou não (de acordo com normas da agência), seguido da análise dos fatos e determinação dos fatores contribuintes, finalizando com a aprovação de um relatório final e divulgação das recomendações de segurança pela *FAA*.

Os acidentes americanos, no mesmo molde que foi realizado com os acidentes brasileiros, estão apresentados na Tabela 2 abaixo:

**Tabela 2 - Lista dos Acidentes Americanos**

Código do Acidente	Registro da Aeronave	Data do Acidente	Aeronave	Tipo da Ocorrência
CEN19FA078	N65359	31/01/2019	Mooney MK20	IMC não intencional
DCA19MA086	N1217A	04/08/2019	Boeing 767	Descida rápida e colisão na água
CEN19FA271	N5364Q	18/08/2019	Cessna U206	[CFIT] Voo controlado contra o terreno
ANC20MA010	N985SA	26/12/2019	Airbus AS350 B2	Colisão com o terreno
CEN20MA044	N42CV	28/12/2019	Piper PA 31T	Perda de Controle em Voo

**Fonte - Sistema CAROL<sup>14</sup>**

<sup>14</sup> Disponível em: <<https://data.nts.gov/carol-main-public/basic-search>>. Acesso em: 20 jul. 2022.

De modo diverso ao preconizado pelo CENIPA, a *NTSB* não divulga todas as informações do acidente no relatório final. A divulgação por aquela organização acontece por intermédio da divulgação de *Docket Items*, “itens de registro” na tradução livre, que são todos os documentos envolvidos durante a investigação e que levaram à confecção do documento, como por exemplo: resultado toxicológico, entrevista com conhecidos, diversos registros de manutenção e anexos dos fatores humanos, materiais e operacionais. E, ainda, são disponibilizados para a consulta do público externo, alguns detalhes da investigação.

As formas de investigação e a composição das equipes de investigação são muito semelhantes entre as duas agências em questão. De acordo com a necessidade e complexidade dos acidentes, as equipes são moldadas da melhor forma possível.

Ambas possuem uma rede centralizada de consultas estatística de acidentes aeronáuticos de fácil acesso para o público, no Brasil, o painel SIPAER, e nos Estados Unidos, o CAROL (*Case Analysis and Reporting Online*) onde ficam disponíveis ainda os relatórios e as recomendações de segurança.

Na Tabela 3 estão apresentadas as características selecionadas para efeito da análise comparativa entre as agências.

**Tabela 3** - Comparação entre os relatórios finais dos acidentes brasileiros

	A-009	A-034	A-036	A-082	A-153
Fatores Contribuintes Identificados	5	4	8	14	6
Tempo decorrido, em dias, entre a data do acidente e a divulgação do relatório final	124	136	712	512	907
Recomendações de Segurança	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM
Ações Preventivas ou Corretivas	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO

**Fonte:** Elaborado pelo autor

Segue abaixo a Tabela 4, similar à Tabela 3, porém, com dados dos acidentes americanos selecionados:

**Tabela 4** - Comparação entre os relatórios finais dos acidentes americanos

	CEN19FA078	CEN20MA044	CEN19FA271	ANC20MA010	DCA19MA086
Fatores Contribuintes Identificados	5	3	5	6	6
Tempo decorrido, em dias, entre a data do acidente e a divulgação do relatório final	882	880	739	886	507
Recomendações de Segurança	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM
Ações Preventivas ou Corretivas	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM

**Fonte:** Elaborado pelo autor

Nota-se que, a média de dias para finalizar a pesquisa nos Estados Unidos é de 778,8 dias enquanto no Brasil, é de 478,2 dias. Ainda assim, o CENIPA conseguiu elencar mais fatores contribuintes e divulgar mais recomendações de segurança na maioria dos casos, em relação à *NTSB*. Mesmo os norte-americanos registrando um índice de fatalidade nos acidentes aeronáuticos menor que o Brasil, consideradas as condições semelhantes de período e as premissas elencadas, podemos inferir que, de certa forma, a investigação do acidente naquele país foi mais superficial do que a realizada pela agência de investigação brasileira.

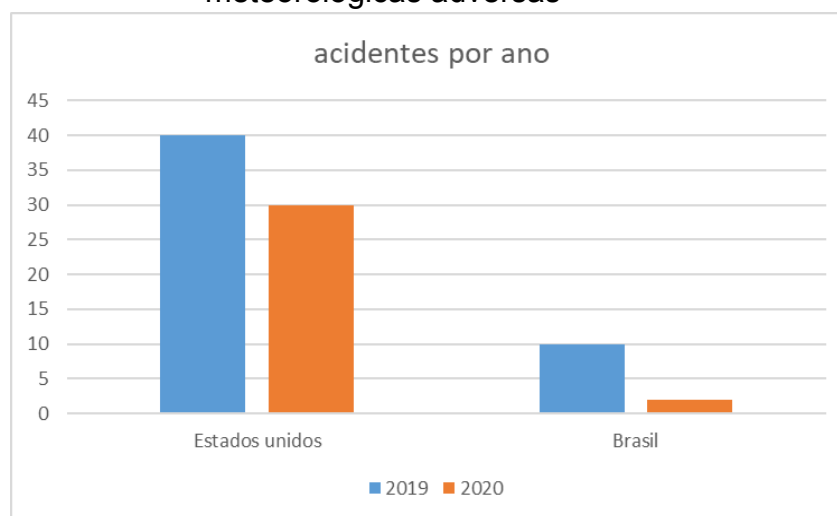
A diferença no índice de fatalidade pode estar atrelado ao fato da maior densidade da malha aérea de aviões e acidentes que ocorrem naquele país, porém dificulta a comprovação desta abordagem por meio da análise de apenas dez acidentes desta gama de ocorrências.

É possível destacar que, dentro deste contexto, sob a ótica de que há uma evidente ocorrência inferior de fatalidades nos acidentes, o CENIPA despreendeu mais esforços na investigação e pôde até mesmo, junto à ANAC, criar

recomendações de segurança em quatro oportunidades com o foco de minimizar a repetição deste tipo de acidente.

Quais as recomendações de segurança divulgadas em seus respectivos territórios nacionais após as investigações dos acidentes relacionados? Ambos os países no ano seguinte tiveram reduções consideráveis, levando em conta as ocorrências com influência das condições meteorológicas adversas como fator contribuinte, a ser apresentada no gráfico a seguir (Figura 5):

**Figura 5 - Acidentes por ano Brasil e Estados Unidos por condições meteorológicas adversas**



**Fonte:** painel SIPAER e CAROL

A Figura 5 esclarece que os Estados Unidos, de 40 acidentes ocorridos em 2019, foram registrados 30 em 2020, representando uma queda de 75%. No Brasil, de 10 acidentes em 2019 ocorreu um declínio para 2 acidentes em 2020, retratando uma redução de 80% nos acidentes.

Ambos os países atingiram marcas notáveis destacando a qualidade de suas agências de investigação, com uma diferença de apenas 5% nas marcas de redução.

Embora existam diferenças metodológicas sutis entre as agências, podemos a partir desta análise, levando em conta apenas este fator contribuinte, que a assimetria entre elas é bastante modesta.

A diferença encontrada agora entre as agências, foi o modo em como elas operam seus recursos nas investigações dos acidentes aeronáuticos. No Brasil, existe uma separação bem definida de funções, o CENIPA, conforme Anexo II, é

subordinado a um órgão militar, que responde ao Ministério da Defesa, e lida única e diretamente com a investigação. A ANAC, está subordinada ao Ministério da Infraestrutura de Transportes, conforme Anexo III, e de acordo com a Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005, ela tem como atribuição regular e fiscalizar as atividades de aviação civil e de infraestrutura aeronáutica e aeroportuário no Brasil, sem interferir nas investigações dos acidentes.

No caso das agências americanas, ainda que a *NTSB* seja responsável diretamente pelas investigações, existe uma certa integração pois, a *FAA* que é a agência reguladora, de acordo com o *e-book General Aviation Operation Inspector's Handbook, Part 24, da Federal Aviation Administration*, é previsto a participação desta em acidentes militares, por exemplo. Essa integração parece contribuir, por exemplo, com o fato deles possuírem o menor índice de fatalidade comparando com o Brasil.

A análise dos acidentes considerados, aliada a um aprofundamento nas condições meteorológicas, no ano de 2019, apresentaram-se como fator contribuinte, depreendeu-se que as diferenças nas investigações não foram significativas diante dos modelos e métodos das agências em questão. É imprescindível elucidar que aeronaves de pequeno porte, que voam em condições climáticas desfavoráveis tendem a levar a ocorrência de sinistros, pela ocorrência de voo VFR para IFR, bem como homologação de tripulação e tentativa de manter contato visual com solo em região de relevo montanhoso.

Desse modo, a comparação entre os Estados Unidos e o Brasil diante da análise dos 5 acidentes de cada país escolhido, e a partir deste espaço amostral, ao realizar esta abordagem comparativa não foi possível concluir se a integração entre as agências, como é o caso das americanas, tampouco as ligeiras diferenças metodológicas nos processos de investigação, interfere na qualidade das investigações, pois, dada a análise foi destacada uma singela elevação do CENIPA em relação à *NTSB*. Onde em três dos quatro aspectos destacados da análise, o CENIPA apresentou melhores índices.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este artigo estudou as agências de investigação de acidentes aeronáuticos do Brasil e dos Estados Unidos, como estão estruturadas, sua integração e

subordinação. Foi constatado que, as agências americanas, *NTSB* e *FAA*, agem em conjunto enquanto as agências brasileiras têm funções pré-definidas, não podendo uma agência interferir no trabalho da outra.

Inicialmente foi discorrido do documento utilizado como base na investigação dos acidentes aeronáuticos, o anexo 13 da OACI, tratando também da criação da mesma bem como sua contribuição para o desenvolvimento da aviação com todos os seus dezenove anexos e 96 artigos, que traçam a regularização entre os Estados signatários.

Esta pesquisa apresentou também, o índice de fatalidade de ambos os países, mostrando que, mesmo os Estados Unidos apresentando uma densidade de passageiros nove vezes maior que o Brasil, possuem um índice com mais de sete pontos abaixo, onde levando em conta apenas este índice, a aviação nos Estados Unidos apresenta melhores índices de segurança.

A análise comparativa foi feita a partir de dez acidentes todos com o fator meteorológico como principal fator, cinco brasileiros e cinco americanos, e ao final desta análise foi confeccionada uma tabela mostrando as principais características encontradas nos relatórios finais dos acidentes, envolvendo: tempo decorrido entre o acidente a divulgação do relatório final, fatores contribuintes identificados, recomendações de segurança e medidas preventivas. Com esta análise foi possível perceber que a diferença entre as agências, neste determinado espaço amostral, se apresentaram bem pequenas. Porém, considerada a densa malha aérea daquele país e o amadurecimento da estrutura brasileira, percebe-se que ambas apresentaram praticamente a mesma taxa de redução de acidentes aéreos por meteorologia, constatando a qualidade e eficiência de ambas.

Dentro deste escopo, ainda denota-se que há contribuições a serem permeadas nas interações com o escopo de padronizar a nível internacional a investigação de acidentes aeronáuticos e ampliar as lições aprendidas entre os operadores da aviação como o foco de reduzir ainda mais a ocorrência de acidentes e aumentar a segurança do modal aéreo.

Assim, embora comparando o índice de fatalidade entre os países, possa parecer que a aviação americana apresentou melhores índices de segurança em seu país, considerando a análise comparativa, foi identificada uma singela elevação do CENIPA em relação à *NTSB*.

Com isso, a presente pesquisa, ainda que incipiente, tentou esclarecer uma

questão não muito estudada, porém de grande relevância para a aviação no contexto mundial, onde, por mais que as investigações de acidentes aeronáuticos de forma geral, sejam balizadas pela ICAO, apresentam diferenças metodológicas nos processos trazem à tona que existem diferentes formas de estudar os acidentes e, buscar a melhor forma é fundamental para o progresso da aviação, para que as lições aprendidas desenvolvam a segurança de voo em todo o mundo.

## REFERÊNCIAS

ANAC, 2017. **Lei nº 7.565 de 19/12/1986**. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/leis/lei-no-7-565-de-19-12-1986>> . Acesso em: 31 mai. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 87.249 de 07 de junho de 1982**. Dispõe sobre o Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Brasília, DF, 1982. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1980-1989/1980-1984/D87249.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/1980-1984/D87249.htm)>. Acesso em: 20 jun. 2022.

BARROS, Henrique Lins de, **Santos Dumont e a Invenção do Avião**. Rio de Janeiro: CBPF, 2006.

BRASIL. Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005. Cria a Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC, e dá outras providências. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/l11182.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11182.htm)>. Acesso em: 26 jul 2022.

CENIPA – **Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos**. O que é investigação? Disponível em: <[www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/index.php/o-que-e-investigacao](http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/index.php/o-que-e-investigacao)>. Acesso em: 14 maio. 2022.

FAA, Federal Aviation Administration, 2009, **Manual Risk Management**. Disponível em: <[https://www.faa.gov/regulations\\_policies/handbooks\\_manuals/aviation/media/aa-h-8083-2.pdf](https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/media/aa-h-8083-2.pdf)>. Acesso em: 03 jun. 2022.

FRANCHINI, A. S.; SEGANFREDO, Carmen. **As asas de Ícaro**. In: **As 100 melhores histórias da mitologia: deuses, heróis, monstros e guerras da tradição greco-romana**. 9 ed. p. 53-56. Porto Alegre: L&PM, 2007.

GIL, Antonio Carlos, **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**, 4ª edição, Editora Atlas S.A. 2002.

GLOBAL AVIATION. Informativo Especial Nº 003/2015. **Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional**, 11 de agosto de 2015. Disponível em <[https://www2.anac.gov.br/anacpedia/por\\_ing/tr3388.htm](https://www2.anac.gov.br/anacpedia/por_ing/tr3388.htm)>. Acesso em: 02 jun. 2022.

HUMBERTO, César Machado. **A investigação de acidentes aéreos e o processo de responsabilização penal dos envolvidos**. 2016. Belo Horizonte. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6090110.pdf>>. Acesso em: 13 maio. 2022.

ICAO. **Convention on International Civil Aviation** - Doc 7300. 9. ed. 2006. Disponível em: <[https://www.icao.int/publications/Documents/7300\\_cons.pdf](https://www.icao.int/publications/Documents/7300_cons.pdf)> Acesso em: 13 maio. 2022.

KLOTZEL, Ernesto. **Os caças a jato da Segunda Guerra Mundial**. 2016. Disponível em: <[https://aeromagazine.uol.com.br/artigo/os-cacas-jato-da-segunda-guerra-mundial\\_2852.html](https://aeromagazine.uol.com.br/artigo/os-cacas-jato-da-segunda-guerra-mundial_2852.html)>. Acesso em: 10 maio. 2022.

MOUAWAD, Jad, Hélio; DREW, Christopher. **Airline Industry at Its Safest Since the Dawn of the Jet Age**. *New York Times*. 12 mai. 2022. p. A1. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2013/02/12/business/2012-was-the-safest-year-for-airlines-globally-since-1945.html?pagewanted=all&r=1&>> . Acesso em: 12 maio. 2022.

*NTSB, National Transportation Safety Board, Report a Transportation Accident*. Disponível em: <<https://www.nts.gov/Pages/home.aspx>>. Acesso em: 02 jun. 2022

MCA 3-6, Ministério da Defesa, Comando da Aeronáutica, **Manual de Investigação do SIPAER**, 2017 Disponível em: <<https://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/legislacao/mca-manual-do-comando-da-aeronautica?download=154:mca-3-6-2017>>. Acesso em: 16 ago. 2022

NSCA 3-13, Ministério da Defesa, Comando da Aeronáutica, **Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil Conduzidas pelo Estudo Brasileiro**, 2017. Disponível em: <<https://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/legislacao/nsca-norma-do-sistema-do-comando-da-aeronautica>>. Acesso em: 28 maio. 2022.

NSCA 3-14, Ministério da Defesa, Comando da Aeronáutica, **Investigação de Ocorrências Aeronáuticas com Aeronaves Militares**, 2017. Disponível em: <<https://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/legislacao/nsca-norma-do-sistema-do-comando-da-aeronautica>>. Acesso em: 28 maio. 2022.

SANTI, Stefan. **Fatores Humanos como causas contribuintes para acidentes e incidentes aeronáuticos na aviação geral.** 2009. Brasília. Disponível em: <<https://bdm.unb.br/handle/10483/1601?mode=full>>. Acesso em: 20 mai. 2022.

STEPHEN K.; ANTONIO I.; CLARENCE C.; 6.ed. New York: McGraw-Hill,2017. **Comercial Aviation Safety.** Disponível em: <<https://www.abul.org.br/biblioteca/79.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2022

### Anexo I - Checklist para o registro de imagens

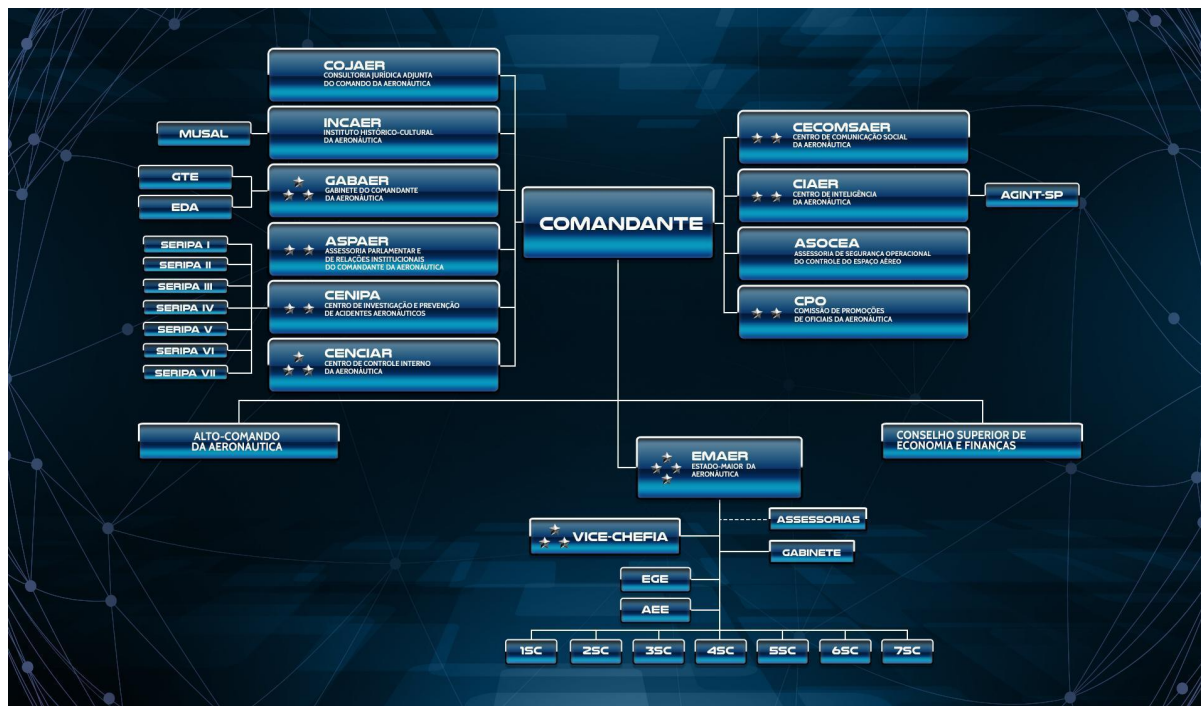
Com o intuito de facilitar o trabalho do investigador, o CENIPA elaborou uma lista de verificação sugestiva para o registro das imagens (fotografia/vídeo) no local da ocorrência aeronáutica conforme descrito abaixo. O objetivo deste checklist é enumerar o que deve ser registrado durante a ação inicial antes que o cenário daquele acidente seja alterado.

À medida que o registro fotográfico progride, o investigador vai determinar, com base nas evidências, se outras fotografias devem ser realizadas.

Esta lista foi baseada no DOC 9746-AN/965 da ICAO - *Manual of Aircraft Accident and incident Investigation, Part III, Appendix 1 to Chapter 2, Montreal 2001.*

<b>Imediatamente após o acidente</b>	
1. Combate a incêndios (Vídeo)	
2. Atividades de resgate (Vídeo)	
3. RADAR e ATC (Gravações)	
4. Condições Meteorológicas (previsão e reais condições)	
<b>Durante a Ação Inicial</b>	
1. Vista aérea do local (Vídeo)	
2. Vistas do local a partir dos pontos cardeais	
3. O site da direção da aeronave estava viajando no momento do impacto	
4. Marcas no solo	
5. Danos às árvores e folhagens	
6. Marcas de derrapagem	
7. Foto inventário dos maiores componentes dos destroços	
8. Superfícies de controle de voo e atuadores	
9. Trem de pouso e outros componentes hidráulicos	
10. Posições dos interruptores no Cockpit	
11. Danos e descolorações provocadas por Fogo/Calor	
12. Restos mortais, ferimentos, sangue / tecido e outras manchas nos destroços	
13. Itens extras ou itens adjacentes aos itens não contabilizados	
14. <i>Close-ups</i> de superfícies de fraturadas	
15. <i>Close-ups</i> de componentes instalados de forma inadequada	
16. <i>Close-ups</i> de quaisquer itens que você suspeita que possam ter contribuído para o acidente	
17. Danos à propriedade privada	
18. Passos na remoção, abertura ou no corte de componentes	
19. Quaisquer outras fotos consideradas necessárias	

## ANEXO II - Organograma do Comando da Aeronáutica



# ANEXO III - Organograma do Ministério da Infraestrutura de Transportes

