

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AERONÁUTICA

CRISTYAN LUCAS SANTOS DANTAS
JEAN NICOLAS ALVES DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DE AERONAVEGABILIDADE DE AERONAVES COM
OCORRÊNCIAS DE ACIDENTES E INCIDENTES NO BRASIL**

UBERLÂNDIA – MG

2021

CRISTYAN LUCAS SANTOS DANTAS

JEAN NICOLAS ALVES DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DE AERONAVEGABILIDADE DE AERONAVES COM
OCORRÊNCIAS DE ACIDENTES E INCIDENTES NO BRASIL**

Projeto de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Engenharia Aeronáutica da
Universidade Federal de Uberlândia como
requisito parcial para a obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Aeronáutica.

Orientador: Prof.Dr.Giuliano Gardolinski Venson

UBERLÂNDIA – MG

2021

CRISTYAN LUCAS SANTOS DANTAS

JEAN NICOLAS ALVES DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DE AERONAVEGABILIDADE DE AERONAVES COM
OCORRÊNCIAS DE ACIDENTES E INCIDENTES NO BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso APROVADO
como requisito parcial para obtenção do título de
Engenheiro Aeronáutica, Graduação em
Engenharia Aeronáutica da Faculdade de
Engenharia Mecânica da Universidade Federal
de Uberlândia.

Uberlândia, 08 de novembro de 2021.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Giuliano Gardolinski Venson
Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Daniel Dall'Onder dos Santos
Universidade Federal de Uberlândia

Msc. Leonardo Campanine Sicchieri
Universidade Federal de Uberlândia

Dedicado a todos os profissionais que destinam suas vidas à investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus e aos meus pais que sempre me apoiaram nessa jornada, com todo suporte necessário tanto material e emocional na maioria das vezes, sem os apoios dos meus pais não estaria aqui e talvez não estaria cursando um curso de engenharia em uma universidade pública renomada. Ressaltar o trabalho fundamental do meu caro orientador Giuliano Gardolinski Venson, sempre prestativo e muito atencioso conosco e também ao meu grande colega Jean Nicolas com sua dedicação e força de vontade.

Esse trabalho vai como forma de homenagem a todos que perderam a vida e foram inspiração para a formação da pessoa, no qual eu sou hoje. Primeiro quero homenagem meu vô que veio a falecer esse ano vítima de um câncer, foi o patriarca da minha família materna, homem de muita fibra e fé, sou muito grato aos seus ensinamentos. Quero também homenagem minha grande madrinha Ioni Bernardo, que devido a Pandemia foi mais uma vida perdida, sempre será lembrado pela irreverência e uma pessoa de coração muito bom. Por último deixar minha singela homenagem ao falecido Tio, que foi umas das pessoas que fez eu aprofundar mais sobre esse tema de acidentes aeronáuticos, no qual ele veio a se envolver em uma ocorrência nos anos 70 no Estado do Pará.

Cristyan Lucas Santos Dantas

AGRADECIMENTOS

Este trabalho marca o fim de um ciclo que exigiu muita persistência e doação que não seriam possíveis sem o apoio, incentivo e torcida incondicionais da minha mãe, Maria Dilma, e da minha grande companheira, Nilza Rosa, que igualmente proporcionou o suporte sem o qual não teria sido possível prosseguir. Obrigado por acreditarem em mim e darem força para que eu caminhasse livremente em direção aos meus sonhos impossíveis.

Durante toda minha trajetória acadêmica pude contar com a ajuda e colaboração de diversos amigos e colegas do curso ou faculdade, pessoas brilhantes que me inspirarão para sempre e possuem papel fundamental na minha formação. Em especial, todos os membros da Tucano Aerodesign que compartilharam comigo aprendizados e momentos memoráveis ao longo dos meus quatro anos de equipe. Obrigado a cada um por todo ensinamento, contribuição e auxílio.

Por fim, agradeço a Universidade Federal de Uberlândia e a Faculdade de Engenharia Mecânica pela estrutura e ensino de alta qualidade, a todos os professores da graduação por suas contribuições à minha formação. Especialmente, meu muito obrigado ao meu orientador, Prof. Msc. Giuliano Gardolinski Venson, por cada direcionamento, comentário e sugestão, e ao meu parceiro de trabalho Cristyan pela grande colaboração na realização deste estudo.

Jean Nicolas Alves de Souza

DANTAS, C. L. S., SOUZA, J. N. A. **Avaliação da Situação de Aeronavegabilidade de Aeronaves com Ocorrências de Acidentes e Incidentes no Brasil**. 2021. 91p. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo sobre a atual situação de aeronavegabilidade de aeronaves que sofreram acidentes ou incidentes no período de 2015 a 2019 e suas principais características. Para sua fundamentação, foi revisado a bibliografia sobre os sistemas de investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos no Brasil desde a sua origem e trabalhos de autores que exploram o tema. Foram ainda descritas a estrutura e as etapas de documentação das ocorrências investigadas. Para análise das ocorrências do período estabelecido foram utilizadas as informações disponibilizadas nos portais do CENIPA e SIPAER. Foram mais de 600 relatórios consultados, bem como centenas de características das aeronaves envolvidas levantadas, resultando em uma base com mais de 15000 campos preenchidos. Para tratativa utilizou-se o recurso da tabela dinâmica do Microsoft Excel para agrupamento de informações e melhor disposição dos dados para extração dos gráficos. Os resultados obtidos são apresentados a partir das quatro possibilidades para a situação de aeronavegabilidade de uma aeronave, com foco para aeronaves com atual situação normal.

Palavras-chave: situação de aeronavegabilidade, acidentes aeronáuticos, investigação e prevenção, CENIPA, SIPAER

DANTAS, C. L. S., SOUZA, J. N. A. **Airworthiness Condition Assessment of Aircraft with Occurrences of Accidents and Incidents in Brazil**. 2021. 91p. Graduation Project – Federal University of Uberlândia, Uberlândia, Brazil.

ABSTRACT

This work presents a study about the current airworthiness situation of aircraft with occurrences of accidents or incidents in the period from 2015 to 2019 and its main characteristics. Bibliographies on the investigation and prevention systems of aeronautical accidents in Brazil since their origin and works by authors who explore the theme were reviewed. The structure and stages of documentation of the investigated occurrences were also described. To analyze the occurrences of the chosen period, the information available on the CENIPA and SIPAER portals was used. More than 600 reports were consulted, as well as hundreds of characteristics of the aircraft involved were obtained, resulting in a base with more than 15000 fields. For evaluation, Microsoft Excel's dynamic table was used for grouping information and better disposition of data to extract graphs. The results obtained are presented from the four possibilities for the airworthiness condition of an aircraft, focusing on aircraft with current normal condition.

Keywords: airworthiness condition, aeronautical accidents, investigation and prevention, CENIPA, SIPAER

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Registro do acidente aeronáutico com jornalista Ricardo Boechat em 2019.	17
Figura 2 – Tenente Juventino Fernandes realiza ascensão em frente à Academia Militar em 1908 na apresentação na Escola de Realengo.	20
Figura 3 – Anexo 13 que trata a respeito de investigação de acidentes e incidentes aeronáuticos.....	21
Figura 4 – Emblema do CENIPA.....	25
Figura 5 – Trabalho de Investigação em campo.....	32
Figura 6 – Aeronave destruída em acidente.....	36
Figura 7 – Aeronave com dano substancial.....	36
Figura 8 – Aeronave com dano leve.....	37
Figura 9 – Legacy 500 (POUSO CONVECIONAL 2 MOTORES JATO/TURBOFAN).	40
Figura 10 – Ipanema EMB-202 (POUSO CONVECIONAL 1 MOTOR CONVECIONAL).	40
Figura 11 – Robinson R22 (HELICOPTERO 1 MOTOR CONVENCIONAL).....	41
Figura 12 – Airbus – EC 155 – B1 (HELICOPTERO 2 MOTOR TURBOEIXO).....	41
Figura 13 – EMB-810D Seneca III (POUSO CONVECIONAL 2 MOTORES CONVENCIONAIS).	42
Figura 14 – Air Tractor AT-502B (POUSO CONVECIONAL 1 MOTOR TURBOHELICE).....	42
Figura 15 – Sikorsky S-76 (HELICOPTERO 2 MOTOR TURBOEIXO).....	43
Figura 16 – Bandeirante EMB-110P1 (POUSO CONVECIONAL 2 MOTORES TURBOHELICE).....	43
Figura 17 – Caravan Anfíbio (ANFIBIO 1 MOTOR TURBOHELICE).....	44

Figura 18 – HUMMINGBIRD H1 (GIROCOPTERO 1 MOTOR A PISTÃO).....	44
Figura 19 – Captura de tela do site para consulta dos Relatórios Final CENIPA. Fonte: Próprios autores.	49
Figura 20 – Captura de um Relatórios Final CENIPA. Fonte: Próprios autores.	50
Figura 21 – Captura de tela do site para consulta ao RAB. Fonte: Próprios autores.	51
Figura 22 – Captura de tela de parte da base de dados construída no software Microsoft Excel. Fonte: Próprios autores.....	52
Figura 23 – Captura de tela de uma das tabelas dinâmicas criadas para análise. Fonte: Próprios autores.....	52
Figura 24 – Captura de tela da criação dos gráficos. Fonte: Próprios autores.	53
Figura 25 – Percentual da atual situação de aeronavegabilidade de aeronaves com ocorrências no período de 2015 a 2019. Fonte: Próprios autores.....	54
Figura 26 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual situação de aeronavegabilidade normal por região. Fonte: Próprios autores.	55
Figura 27 – Percentual da classificação de ocorrências do período de 2015 a 2019 de aeronaves com atual situação de aeronavegabilidade normal. Fonte: próprios autores.	56
Figura 28 – Percentual dos tipos de ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual situação de aeronavegabilidade normal. Fonte: Próprios autores.....	58
Figura 29 – Percentual das classes de aeronaves com ocorrências entre 2015 e 2019 com atual situação de aeronavegabilidade normal. Fonte: Próprios autores.	59
Figura 30 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 por categoria de registro de aeronaves com atual situação de aeronavegabilidade normal. Fonte: Próprios autores.	60
Figura 31 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 por fabricante de aeronaves com atual situação de aeronavegabilidade normal. Fonte: Próprios autores.	62

Figura 32 – Percentual da classificação de danos às aeronaves com ocorrências entre 2015 e 2019 com atual situação de aeronavegabilidade normal. Fonte: Próprios autores.	63
Figura 33 – Lesões em ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual situação de aeronavegabilidade normal. Fonte: Próprios autores.....	64
Figura 34 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade cancelado por região. Fonte: Próprios autores. ..	65
Figura 35 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade suspenso por região. Fonte: Próprios autores.	66
Figura 36 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual matrícula cancelada por região. Fonte: Próprios autores.	66
Figura 37 – Percentual da classificação de ocorrências do período de 2015 a 2019 de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade cancelado. Fonte: Próprios autores.	67
Figura 38 – Percentual da classificação de ocorrências do período de 2015 a 2019 de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade suspenso. Fonte: próprios autores.	68
Figura 39 – Percentual da classificação de ocorrências do período de 2015 a 2019 de aeronaves com atual matrícula cancelada. Fonte: próprios autores.	68
Figura 40 – Percentual dos tipos de ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade cancelado. Fonte: Próprios autores.	69
Figura 41 – Percentual dos tipos de ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade suspenso. Fonte: Próprios autores.	70
Figura 42 – Percentual dos tipos de ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual matrícula cancelada. Fonte: Próprios autores.	71
Figura 43 – Percentual das classes de aeronaves com ocorrências entre 2015 e 2019 com atual certificado de aeronavegabilidade cancelado. Fonte: Próprios autores....	72
Figura 44 – Percentual das classes de aeronaves com ocorrências entre 2015 e 2019 com atual certificado de aeronavegabilidade suspenso. Fonte: Próprios autores.....	73

Figura 45 – Percentual das classes de aeronaves com ocorrências entre 2015 e 2019 com atual matrícula cancelada. Fonte: Próprios autores.	74
Figura 46 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 por categoria de registro de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade cancelado. Fonte: Próprios autores.	75
Figura 47 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 por categoria de registro de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade suspenso. Fonte: Próprios autores.	76
Figura 48 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 por categoria de registro de aeronaves com atual matrícula cancelada. Fonte: Próprios autores.	77
Figura 49 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 por fabricante de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade cancelado. Fonte: Próprios autores.	78
Figura 50 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 por fabricante de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade suspenso. Fonte: Próprios autores.	79
Figura 51 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 por fabricante de aeronaves com atual matrícula cancelada. Fonte: Próprios autores.	79
Figura 52 – Percentual da classificação de danos às aeronaves com ocorrências entre 2015 e 2019 com atual certificado de aeronavegabilidade cancelado. Fonte: Próprios autores.	80
Figura 53 – Percentual da classificação de danos às aeronaves com ocorrências entre 2015 e 2019 com atual certificado de aeronavegabilidade suspenso. Fonte: Próprios autores.	81
Figura 54 – Percentual da classificação de danos às aeronaves com ocorrências entre 2015 e 2019 com atual matrícula cancelada. Fonte: Próprios autores.	81
Figura 55 – Agrupamento de motivos de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade cancelado com ocorrências entre 2015 e 2019.	82

Figura 56 – Agrupamento de motivos de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade suspenso com ocorrências entre 2015 e 2019.....	83
Figura 57 – Agrupamento de motivos de aeronaves com atual matrícula cancelada com ocorrências entre 2015 e 2019.	83
Figura 58 – Lesões em ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade cancelado. Fonte: Próprios autores.	84
Figura 59 – Lesões em ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade suspenso. Fonte: Próprios autores.	85
Figura 60 – Lesões em ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual matrícula cancelada. Fonte: Próprios autores.	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – SIPAER - Tipo de Ocorrência. Fonte: Ministério da Defesa, 2017.....	28
Tabela 2 – RAB – Classe de Aeronave. Fonte: Próprios Autores.....	39
Tabela 3 – RAB – Categoria de Registro. Fonte: Próprios Autores.	46
Tabela 4 – Tipos de ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual situação de aeronavegabilidade normal. Fonte: Próprios autores.....	56
Tabela 5 – Fabricantes de aeronaves com ocorrência entre 2015 e 2019 com atual situação de aeronavegabilidade normal. Fonte: Próprios autores.....	61

LISTA DE ABREVIATURAS E ACRÔNIMOS

ANAC	<i>Agência Nacional de Aviação Civil</i>
CBAer	<i>Código Brasileiro de Aeronáutica</i>
CENIPA	<i>Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos</i>
CA	<i>Certificado de Aeronavegabilidade</i>
CVA	<i>Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade</i>
CM	<i>Certificado de Matrícula</i>
IAA	<i>Inquérito Acidente Aeronáutico</i>
ICAO	<i>Organização da Aviação Civil Internacional</i>
IPM	<i>Inquérito Policial Militar</i>
ITS	<i>Inquérito Técnico Sumário</i>
NSCA	<i>Norma de Sistema do Comando da Aeronáutica</i>
MTOW	<i>Maximum Takeoff Weight</i>
RBAC	<i>Regulamento Brasileiro de Aviação Civil</i>
RBHA	<i>Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica</i>
SIAC	<i>Sistema Informatizado de Aviação Civil</i>
SIPAER	<i>Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos</i>
VTI	<i>Vistória Técnica Inicial</i>

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
OBJETIVOS	18
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
3.1 Contextualização histórica da investigação de acidentes aeronáuticos no Brasil	19
3.1.1. Estrutura do SIPAER	22
3.1.2. CENIPA e a autonomia da investigação de acidentes aeronáuticos	24
3.2 Classificação das ocorrências aeronáuticas	26
METODOLOGIA	49
4.1 Pesquisa e obtenção de Informações	49
4.2 Montagem da Base em Excel	51
ANÁLISE DOS RESULTADOS	54
5.1. Situação de aeronavegabilidade atual de aeronaves com ocorrências entre 2015 e 2019	54
5.2. Aeronaves com atual situação de aeronavegabilidade normal com ocorrências entre 2015 e 2019	55
5.2.1. Ocorrências por região	55
5.2.2. Ocorrências por tipos de classificação	55
5.2.3. Ocorrências por tipos de acidente/incidente	56
5.2.4. Ocorrências por classes das aeronaves	58
5.2.5. Ocorrências por categorias de registro	59
5.2.6. Ocorrências por fabricantes	61
5.2.7. Ocorrências por danos às aeronaves	63

5.2.8. Lesões de pessoas a bordo.....	64
5.3. Aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade cancelado, suspenso ou com matrícula cancelada com ocorrências entre 2015 e 2019	65
5.3.1. Ocorrências por região	65
5.3.2. Ocorrências por tipos de classificação	67
5.3.3. Ocorrências por tipos de acidente/incidente	69
5.3.4. Ocorrências por classes das aeronaves.....	71
5.3.5. Ocorrências por categorias de registro.....	74
5.3.6. Ocorrências por fabricantes.....	77
5.3.7. Ocorrências por danos às aeronaves	80
5.3.8. Ocorrências por agrupamento de motivos para atual situação de aeronavegabilidade	82
5.3.9. Lesões de pessoas a bordo.....	84
CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
REFERÊNCIAS.....	88

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

A situação de aeronavegabilidade, definida como a capacidade de uma aeronave realizar um voo seguro ou navegar com segurança no espaço aéreo, seja para o transporte de pessoas, bagagens ou cargas, ou para a realização de serviços aéreos especializados, policiais e outros, é um fator primordial na aviação. Caso não consiga realizar um voo seguro e haja a ocorrência de um acidente ou incidente com aeronave, o órgão responsável pela investigação dos acidentes aeronáuticos que ocorram em território brasileiro é o CENIPA (Centro Nacional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos), vinculado ao Comando da Aeronáutica.

Os números de ocorrências na aviação comparado aos números de acidentes que acontecem nas principais rodovias são baixos, mas há uma equivocada impressão de que estes números são menores do que realmente pode ser consultado em uma breve pesquisa. Dentre os fatores que colaboram para essa visão, está a baixa exposição das grandes mídias de ocorrências aeronáuticas corriqueiras. Os grandes veículos de comunicação sempre priorizam acidentes de maiores proporções, que envolvam fatalidades ou tenham acontecido a pessoas populares, como por exemplo o acidente em 2019 envolvendo o jornalista Ricardo Boechat que veio a óbito depois da colisão do helicóptero em que estava com um caminhão. Um registro deste acidente é apresentado na Figura 1 a seguir.

Uma aeronave envolvida em uma ocorrência aeronáutica, a depender do tipo de danos resultantes em sua estrutura e sistemas, será novamente autorizada a operar. Neste trabalho será mostrado que uma parcela significativa de aeronaves envolvidas em acidentes ou incidentes se mantém com sua atual situação de aeronavegabilidade normal e que algumas outras com certificado cancelado ou suspenso não estão operando devido a motivos diferentes de uma avaria causada por uma ocorrência. Há casos ainda de uma mesma aeronave que sofreu duas ou mais ocorrências e ainda está em operação. Em alguns casos devido ao não comprometimento da aeronave com o acidente, como mencionado, e em outros

devido à falta de fiscalização dos órgãos competentes, assunto que está fora do escopo deste trabalho.

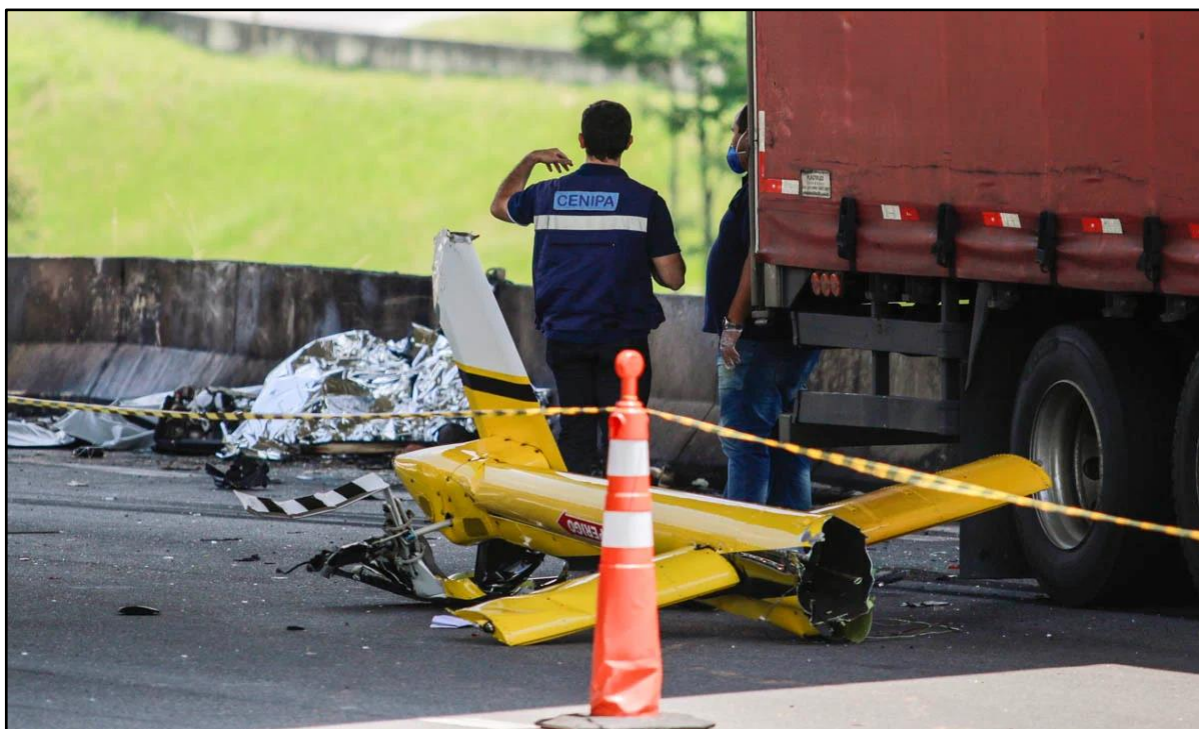


Figura 1 – Registro do acidente aeronáutico com jornalista Ricardo Boechat em 2019. Fonte: Jornal Online Metrôpoles. Disponível em: <<https://www.metropoles.com/brasil/laudo-do-impl-aponta-morte-de-boechat-por-politraumatismo>>. Acesso em: 10 set. 2021.

O estudo foi sintetizado em três frentes, a primeira contextualiza o cenário histórico desde o primeiro acidente aeronáutico relatado no Brasil até criação dos órgãos para a regulamentação e prevenção de ocorrências na aviação, além de suas competências, na sequência é feito um aprofundamento sobre a realização de uma investigação aeronáutica.

Por fim, uma análise detalhada do panorama dos acidentes aeronáuticos no Brasil no período de 2015 a 2019 é realizado, apresentando-se as principais características correspondentes às atuais situações de aeronavegabilidade dessas aeronaves, com foco nas aeronaves que estão em operação atualmente.

CAPÍTULO II

OBJETIVOS

Analisar e compreender a dinâmica de investigação de acidentes e incidentes aeronáuticos, bem como a estrutura construída ao longo dos anos para sua prevenção, e a partir do conhecimento relatado, realizar uma análise aprofundada acerca das ocorrências documentadas entre os anos de 2015 e 2019.

O foco principal do estudo é avaliar a atual situação de aeronavegabilidade das aeronaves acidentadas durante esse período, com o auxílio das informações disponibilizadas pelos órgãos competentes. Com destaque para as aeronaves que atualmente encontram-se com situação normal de aeronavegabilidade, buscou-se apresentar as principais características do grupo e os fatores que possibilitaram o retorno a uma operação segura.

CAPÍTULO III

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Contextualização histórica da investigação de acidentes aeronáuticos no Brasil

3.1.1 Primeiras ocorrências de acidentes aeronáuticos e criação do SIPAER

A primeira ocorrência de um acidente aeronáutico com registro de fatalidade, aconteceu por volta de 1908 e vitimou o Juventino Fernandes, Primeiro-Tenente do Exército. Em uma demonstração com um aeróstato de um modelo militar francês, mostrado na Figura 2, que segundo relatos já apresentavam problemas de estabilidade com ventos superiores 16,1 nós, o cabo que sustentava o aeróstato se rompeu e, como outro fator contribuinte, a válvula de escape que permitia que o gás à pressão interna saísse travou, provocando como consequência a queda do artefato e vitimando o tripulante. A primeira estrutura para investigação de um acidente aeronáutico foi criada devido ao elevado número de ocorrências naquele período, principalmente na aviação militar. Em 1927 foi adotado pela Aviação Naval o IPM – Inquérito Policial Militar e pela Aviação Militar o IAA – Inquérito Acidente Aeronáutico.

O desejo na época de muitos militares tanto da aviação naval e quanto da aviação militar era a criação de um ministério que os unificasse. Muitos argumentavam que essa junção traria benefício técnicos e militares, tornando assim o país a “majestade do ar” na América Sul. E atendendo aos pedidos de uma maioria, foi criado em 1941 o Ministério da Aeronáutica. É importante ressaltar que neste período histórico acontecia o início da segunda guerra mundial e do Estado Novo instaurado por Getúlio Vargas, presidente na época. Com a criação desse ministério foi adotado o ITS (Inquérito técnico Sumário) no âmbito de investigação de acidentes aeronáuticos.



Figura 2 – Tenente Juventino Fernandes realiza ascensão em frente à Academia Militar em 1908 na apresentação na Escola de Realengo. Fonte: FONSECA, 1943.

No contexto de aviação civil no ano 1944 em Chicago, foi fundada a ICAO (*International Civil Aviation Organization*), no qual pelo Decreto nº 21.713, de 27 de agosto de 1946, foi promulgado em todo território nacional. Em seu anexo 13, que foi regulado pelo artigo 37 e normalizado pelo artigo 26, é estabelecida as diretrizes de investigação de acidentes aeronáuticos, bem como incidentes. O artigo 26 instaura que em ocorrências aeronáuticas com danos ou lesões graves, mortes de pessoas que estiverem a bordo de uma aeronave seja tripulante ou passageiros e essa aeronave seja registrada no exterior, fora do país onde ocorreu a ocorrência, a investigação ficará a cargo do país onde ocorreu, sendo regidos pelas suas normas e podendo o país enviar representantes para acompanhamento da investigação. A capa do documento com uma das edições do Anexo 13 é apresentado na Figura 3.

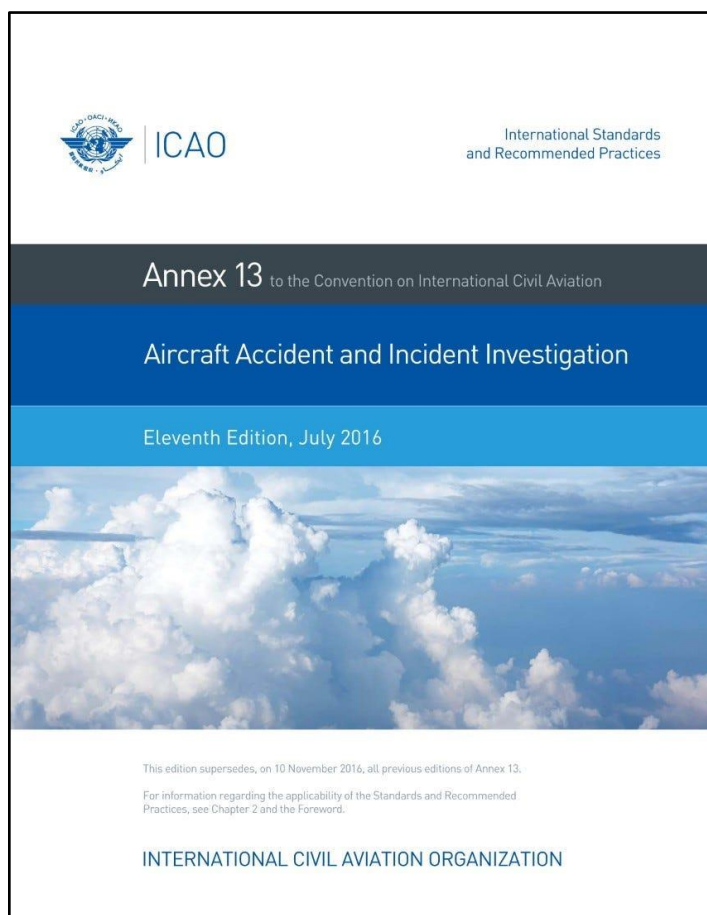


Figura 3 – Anexo 13 que trata a respeito de investigação de acidentes e incidentes aeronáuticos.
Fonte: ICAO eLibrary. Disponível em: <<https://elibrary.icao.int/home/product-details/229733>>. Acesso em: 10 set. 2021.

Apresentando brevemente o perfil histórico das instituições criadas no Brasil com objetivo de promover maior segurança do tráfego aéreo, em 1951 foi criado o SIPAER (Serviço de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos), sendo assim a primeira estrutura de prevenção e investigação de acidentes e incidentes aeronáuticos pelo decreto o Nº 57.055 em 11 de outubro de 1965. E com o Inquérito Técnico sendo substituído pelo relatório de Investigação de Acidente Aeronáutico, o SIPAER é instituído como sistema pelo decreto o Nº 69.565, de 19 de novembro de 1971.

3.1.1. Estrutura do SIPAER

As ações de investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos, que ocorrem de maneira concomitante, iniciaram-se no Brasil a partir da década de 1920, com o desenvolvimento da aviação militar. Naquele período histórico, a abordagem para o tratamento das questões relacionadas aos acidentes e incidentes, procuravam a responsabilização dos envolvidos por meio de inquérito policial.

A partir de 1941, para atender os anseios da Aviação Militar e Naval, foi criado o Ministério da Aeronáutica e as investigações passaram por um complexo processo de melhoria quanto ao tratamento dessas questões. No que tange a aviação civil, as investigações também foram abrangidas pelo o Ministério da Aeronáutica, e é importante ressaltar que diferentemente de outros países que possuíam órgãos próprios para investigação de acidentes na aviação civil, no Brasil as investigações de ocorrências na aviação civil são ligadas a órgãos militares.

No ano de 1951 foi instituído o SIPAER, que tinha como objetivo desenvolver as investigações e a partir de 1965 essas ações estavam relacionadas à prevenção, alterando assim a perspectiva no que diz respeito a melhoria das condições do tráfego aéreo.

Em 1971, com o Decreto nº. 69.565, criou-se o CENIPA, tornando-se o órgão central ligado ao SIPAER, deixando de ser um serviço e passando a fazer parte de um sistema.

Com esse novo tratamento sobre as ocorrências, o inquérito deixa de ser um instrumento punitivo que busca apenas a punição e responsabilização daqueles que trabalham com as aeronaves. Evidentemente, quando ocorrem acidentes as empresas e instituições arcam com as devidas responsabilidades. No entanto, para cada ação excepcional que ocorre no contexto da aviação tem-se a clareza de que é necessário prover instrumentos que busquem a prevenção, resultando na antecipação de acidentes futuros.

A ação da SIPAER,

É da análise técnico-científica do acidente ou incidente aeronáutico que se retiram valiosos ensinamentos. Esse aprendizado,

transformado em linguagem apropriada, é traduzido em recomendações de segurança específicas e objetivas para os fatos analisados, acarretando ao seu destinatário (proprietário, operador de equipamento, fabricante, piloto, oficina, órgão governamental, entidade civil, etc.) o cumprimento de ação ou medida que possibilite o aumento da segurança. A Recomendação de Segurança de Voo (RSV) é uma ação, ou conjunto de ações, dirigida a determinado órgão e referente à circunstância específica, formulada e emitida com o objetivo de eliminar ou controlar determinada situação de risco para a segurança de passageiros e tripulantes. (SIPAER, s./ a., Online).

Importante notar que o pensamento e a forma de conduzir aos aspectos relacionados aos acidentes e incidentes aéreos passaram a ser tratados como uma oportunidade de melhorar os aspectos técnicos e humanos no setor da aviação. Essa infraestrutura criada pela SIPAER visa oferecer segurança aos trabalhadores da aviação, usuários e toda a sociedade em geral.

De acordo com a Lei Nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, que dispõe do Código Brasileiro de Aeronáutica, na Seção I, que trata da investigação SIPAER, está explícito que

Compete ao Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de acidentes Aeronáuticos [...] A investigação de acidentes e incidentes aeronáuticos tem por objetivo único a prevenção de outros acidentes e incidentes por meio da identificação dos fatores que tenham contribuído, direta ou indiretamente, para a ocorrência e da emissão de recomendações de segurança operacional. (BRASIL, 1986, Artigos 86 - 86 A).

Dessa forma, é possível compreendermos a importância da SIPAER como um instrumento essencial para a melhoria do serviço aeronáutico prestado em nosso país. Além disso, fica claro que seu objetivo é antecipar eventuais fatores que possam ocasionar futuros acidentes ou incidentes.

3.1.2. CENIPA e a autonomia da investigação de acidentes aeronáuticos

O CENIPA, pertence ao Comando da Aeronáutica, tem por objetivo promover ações que minimizem a ocorrência de acidente aeronáutico tanto da Aviação Civil como da Força Aérea Brasileira. “Em 1971, através do Decreto nº 69.565, de 19 de novembro, foi criado o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) como órgão central do SIPAER”. (VIEIRA, et. al. 2009, p. 4).

Sua principal função é a de promover uma análise técnico-científica dos acidentes, tendo como premissa o desenvolvimento de uma prática educativa que diminua a ocorrência de eventos futuros relacionados a falhas técnicas e ou humanas. Assim, o CENIPA é o “responsável pelas atividades de prevenção e investigação de acidentes aeronáuticos, por meio da normatização, capacitação, prevenção e elaboração de relatórios finais sobre incidentes graves da aviação militar e civil”. (COSTA, 2020, p.16).

A partir de todo conhecimento produzido a partir dos acidentes ocorridos é desenvolvido um conjunto de informações com linguagem técnica e condizente. Formula-se as recomendações de segurança para que todos que estão envolvidos nesse processo possam ser capacitados, elevando assim o padrão de segurança das aeronaves e dos recursos humanos que atuam nesse setor. “Dessa forma, o CENIPA e os elos do SIPAER mantêm uma permanente troca de informações, através de eficientes canais de comunicação, visando à prevenção de acidentes e ao intercâmbio de experiências na área de Segurança de Voo. ” (SOUZA, 2011, p. 166).

No que tange ao campo educacional o CENIPA, oferece anualmente seminários e cursos para segurança de voo, cujo objetivo é a capacitação, aperfeiçoamento pessoal e a formação para o público em geral, nacional, bem como para países estrangeiros. Com isso por meio do trabalho especializado, essas ações promovem o aumento do padrão de conhecimento o que permite a manutenção e o desenvolvimento do trabalho de forma mais precisa e profissional.

Com o surgimento do CENIPA, foi possível a criação de uma nova abordagem quanto ao tratamento dos acidentes aéreos, sendo então que o perfil de inquérito foi

substituído por investigação. Essa mudança se deu em decorrência das exigências das normas internacionais que buscavam atuar na prevenção dos acidentes aeronáuticos, de acordo com CENIPA

O conhecimento adquirido com organizações de segurança de voo de outros países, aliado à experiência acumulada ao longo dos anos, resultou no aperfeiçoamento da doutrina de segurança de voo no Brasil e no estabelecimento das bases de pesquisa nesse campo: o trinômio “o Homem, o Meio e a Máquina”, pilar da moderna filosofia SIPAER. Assim, as investigações de acidente aeronáutico são concentradas nos aspectos básicos, identificados e relacionados com a atividade aeronáutica, agrupados nos fatores Humano, Material e Operacional. (CENIPA, s. /a., Online).

De acordo com a filosofia do CENIPA, o tripé que sustenta a filosofia de suas ações considera o homem, seja do ponto de vista psicológico, biológico e fisiológico. O elemento operacional pode ser definido como sendo a atuação do homem na prática de sua atividade laboral e inclui-se também aspectos da infraestrutura e naturais. E por fim, o aspecto material que envolve a engenharia aeronáutica e a aeronave. A Figura 4 apresenta o logotipo do CENIPA, onde a filosofia do CENIPA está representada.



Figura 4 – Emblema do CENIPA. Disponível em: <<https://www2.fab.mil.br/incaer/index.php/heraldica-siscult/emblemas2/209-cenipa>>. Acesso em: 10 set. 2021.

3.2 Classificação das ocorrências aeronáuticas

Conceitualmente a ocorrência aeronáutica pode ser caracterizada como qualquer situação envolvendo aeronave, podendo ser classificado como acidente, incidente ou incidente grave. Isso faz com que o SIPAER possa incorporar certos procedimentos que envolvam aeronaves com tripulantes ou sem. Considera-se importante observar se a aeronave envolvida na ocorrência possui um certificado de aeronavegabilidade. Dessa forma,

Geralmente, os acidentes e incidentes diferem apenas no grau de lesões sofrido por pessoas envolvidas e/ou aos danos à aeronave. Cada Tipo de Ocorrência possui um único identificador e um nome para permitir a codificação comum entre os diversos sistemas de gerenciamento de ocorrências aeronáuticas dos países signatários da ICAO, uma definição textual e notas de uso para clarificar a categoria e ajudar na codificação das ocorrências. (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2017, p. 360).

Em outras palavras, as ocorrências levam em consideração questões relacionadas aos impactos nas pessoas e na própria aeronave. Soma-se a isso a definição do tipo de ocorrência que é possível a inserção de vários tipos em uma única ocorrência. É possível compreendermos que é comum que uma ocorrência não pode ser considerada apenas um fator isolado e sim todo o conjunto que contribuiu para existência da falha. Para o CENIPA

Toda ocorrência relacionada com a operação de uma aeronave, havida entre o período em que qualquer pessoa entra na aeronave com a intenção de realizar um voo até o momento em que todas as pessoas tenham desembarcado, em consequência da qual: (1) qualquer pessoa tenha sofrido lesões graves ou morrido, exceto quando as lesões resultarem de causas naturais ou forem auto ou por outrem infligidas; (2) a aeronave tenha sofrido danos ou falha

estrutural: (i) afetando adversamente a resistência estrutural, desempenho ou características de voo; ou (ii) exigindo substituição ou reparos importantes do componente afetado, ou (3) a aeronave tenha sido considerada desaparecida. (Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro). (CENIPA, 2020, p. 8).

Em relação ao incidente aeronáutico, este tipo de ocorrência está associado a uma recomendação aeronáutica ligada a segurança operacional e as principais ocorrências de incidentes são relacionadas a tráfego aéreo. Ainda em relação ao incidente grave, tem-se que é toda a ocorrência que por pouco não originou um acidente aeronáutico. Para o SIPAER,

Incidente aeronáutico por definição, é toda ocorrência inclusive de tráfego aéreo associada a operação de uma aeronave, havendo intenções de voo, que não se chegue a se caracterizar como um acidente, mas que afete ou possa afetar a segurança da operação. [...] o incidente aeronáutico grave ocorrido sob circunstâncias em que um acidente quase ocorreu. A diferença entre o incidente grave e o acidente está apenas nas consequências. Dentre outras, as seguintes ocorrências caracterizam-se como incidente grave: a) fogo ou fumaça no compartimento de passageiros, de carga ou fogo no motor, ainda que tenha sido extinto com a utilização de extintores de incêndio; b) situações que exijam o uso emergencial de oxigênio por tripulante; c) falha estrutural da aeronave ou desintegração de motor em voo, que não configurem um acidente; d) quase colisão em voo que requereu a realização de uma manobra evasiva; e) CFIT marginalmente evitado; f) decolagem interrompida em pista fechada ou ocupada por outra aeronave; g) decolagem de pista ocupada por outra aeronave, sem separação segura. (SIPAER, 2009, p.1).

A classificação quanto à tipologia de ocorrência varia de acordo com a gravidade do acidente ou incidente, gerando assim o acúmulo de conhecimento que

possa subsidiar informações que serão utilizadas para elaboração de recomendações, resultando assim no aumento do nível de segurança operacional das aeronaves.

Com objetivo de oferecer melhor clareza quanto aos tipos de ocorrência, o SIPAER estruturou o Subtipo de ocorrência que precisa ser usado de acordo com tipo, levando em consideração os casos aplicáveis. A tabela a seguir mostra os tipos de ocorrência.

Tabela 1 – SIPAER - Tipo de Ocorrência. Fonte: Ministério da Defesa, 2017.

TIPO	DEFINIÇÃO
ADRM Aeródromo	Ocorrências envolvendo questões de design, serviços e funcionalidade de aeródromo.
AMAN Manobra abrupta	Manobra abrupta intencional da aeronave por parte da tripulação de voo.
ARC Contato anormal com a pista	Qualquer pouso ou decolagem envolvendo contato anormal com a pista ou superfície de pouso.
ATM/CNS Gerenciamento de Tráfego Aéreo (ATM)/Serviço de comunicação navegação, ou vigilância (CNS)	Ocorrências envolvendo questões de Gerenciamento de Tráfego Aéreo (ATM) ou serviço de comunicações, navegação ou vigilância (CNS)
BIRD Colisão com ave	Uma colisão/quase- colisão com (ou ingestão de) uma ou várias aves.
CABIN Segurança na cabine	Ocorrências variadas na cabine de passageiros de aeronaves de categoria de transporte.
CFIT Voo controlado contra o terreno	Colisão em voo ou quase colisão com terreno, água, ou obstáculo sem indicação de perda de controle.
CTOL Colisão com obstáculo durante a decolagem e pouso	Colisão com obstáculo(s), durante a decolagem ou pouso enquanto a aeronave está no ar.
EVAC Evacuação	Ocorrência em que:

	(a) pessoas são lesionadas durante evacuação; (b) uma evacuação desnecessária é realizada; (c) o equipamento de evacuação não teve a performance requerida; ou (d) a evacuação contribuiu para a gravidade da ocorrência.
EXTL Com cargas externas	Ocorrências durante ou resultantes de operações com carga externa.
F-NI Fogo/fumaça (sem impacto)	Fogo ou fumaça na aeronave, em voo ou no solo, não resultante de impacto.
F-POST Fogo/fumaça (pós-impacto)	Fogo/Fumaça resultante de impacto.
FUEL Combustível	Um ou mais motores tiveram queda de potência ou nenhuma potência devido a: (a) término de combustível; (b) restrição/mau gerenciamento de combustível; (c) contaminação ou uso de combustível incorreto; (d) formação de gelo no carburador; ou (e) admissão de gelo.
GCOL Colisão no Solo	Colisão durante o táxi para, ou de uma pista em uso.
GTOW Reboque de planador	Liberação prematura, inadvertida, ou não liberação durante o reboque, emaranhamento com o reboque, cabo, perda de controle, ou impacto com a aeronave rebocadora/guincho.
ICE Formação de Gelo	Acumulação de neve, gelo, chuva congelante, ou geada nas superfícies da aeronave afetando adversamente o controle ou a performance.

LOC-G Perda de controle no solo	Perda de controle da aeronave enquanto está se encontrando no solo.
LOC- I Perda de controle em voo	Perda de controle da aeronave em voo ou desvio da trajetória de voo pretendido. A Perda de controle em voo é uma manifestação extrema de desvio de uma trajetória de voo pretendida. A expressão “perda de controle” cobre apenas alguns dos casos em que um desvio não pretendido ocorreu.
LOLI Perda de condições de sustentação em rota	Pouso em rota devido à perda de condições de sustentação.
MAC Perda de separação/colisão em voo	Alertas Aprox., ACAS, perda de separação, como também (quase) colisões entre aeronaves em voo.
RAMP Operações no Solo	Ocorrências durante (ou em consequência de) operações no solo.
RE Excursão de Pista	Saída pela lateral (veer off) ou ultrapassagem da extremidade longitudinal (overrun off) da pista.
RI Incursão em Pista	Qualquer ocorrência num aeródromo envolvendo a presença incorreta de uma aeronave, veículo, ou pessoa na área protegida de uma superfície designada para pouso e decolagem de aeronaves.
SCF-NP Falha ou mau funcionamento de sistema/componente	Falha ou mau funcionamento de um sistema ou componente da aeronave - exceto os motores.
SCF-PP Falha ou mau funcionamento do motor	Falha ou mau funcionamento de um sistema ou componente da aeronave - relacionado aos motores.
TURB Turbulência	Encontro com turbulência em voo.

UIMC IMC não intencional	Voo não intencional para dentro de Condições Meteorológicas por Instrumentos.
USOS Pouso aquém/além da pista	Toque no solo fora da superfície de pouso.
WILD Colisão com fauna	Colisão, risco de colisão, ou ação evasiva para evitar fauna na pista no heliponto/helideck em uso.
WSTRW Cortante de vento/tempestade	Voo para dentro de cortante de vento ou tempestade.
OTHR Outros	Qualquer ocorrência não contemplada por outro tipo.
UNK Indeterminado	Não há informação suficiente para categorizar a ocorrência.

3.4 Relatórios Finais CENIPA

A metodologia para a produção e elaboração do relatório do CENIPA começa com ação dos investigadores. Quando são comunicados da ocorrência, se deslocam imediatamente para o local onde aconteceu o acidente ou incidente. A conclusão desse processo de investigação se dá com a publicação do relatório final, que produz recomendações para toda comunidade aeronáutica. Reforça que ainda mais que a proposta de investigação não é a de achar culpados e sim oferecer condições para que acidentes futuros possam ser evitados.

Assim que os investigadores chegam no local da ocorrência é necessário registrar o máximo de informações e evidências que possam simular a situação que ocasionou o acidente. Por exemplo, se o motor parou de funcionar, esse componente da aeronave é levado para um laboratório onde se realiza análise e identifica quais foram os fatores que ocasionou a interrupção de seu funcionamento.

Os principais registros de informações estão na realização de fotografias, entrevistas com testemunhas; caso haja algum tripulante vivo este também fará parte

desse processo de investigação; descrição das condições meteorológicas; a situação da aeronave; a documentação da aeronave, tanto quanto dos pilotos etc. Ao final, uma série de informações que ao final irá subsidiar as situações pelas quais a aeronave passou e assim recomenda-se algumas ações técnicas e humanas e dependendo da ocorrência. Na Figura 5 é mostrado o trabalho de investigação dos peritos, principalmente a realização de fotografia, elemento importante para a produção de um relatório.



Figura 5 – Trabalho de Investigação em campo. Disponível em: <<https://www.defesaaereanaval.com.br/aviacao/plenario-aprova-mudancas-na-investigacao-de-acidentes-aereos>>. Acesso em: 10 set. 2021.

Nesse contexto, podemos dizer que o grupo de investigadores é formado por diferentes profissionais de áreas distintas que varia de acordo com a complexidade da ocorrência, sendo necessário a participação de engenheiros aeronáuticos, controladores de tráfego aéreo e ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil). Os médicos e psicólogos também compõem a equipe multiprofissional que atuam nos fatores humanos. A caixa-preta é um elemento importante para análise de dados na elaboração do relatório final, uma vez que ela possui gravador de dados e de voz, o que ajuda a esclarecer os fatores contribuintes para o acidente.

Após sua finalização, o relatório é publicado no site do CENIPA e as recomendações de segurança tornam-se disponíveis para toda a comunidade que deseja ter esse conhecimento produzido, a partir das ocorrências de acidentes e incidentes. Nesse sentido, é um relatório técnico em que o objetivo principal não é reforçar e responsabilizar pessoas ou elementos contribuintes, tais como as pessoas, mas oferecer informações que possam orientar a comunidade aeronáutica.

Cada relatório é numerado com um código alfanumérico, o primeiro número, enumera a ocorrência naquele ano, a segundo que é o conjunto de letras refere-se ao órgão que fez a investigação e por fim o ano em que a ocorrência foi registrada. A data de ocorrência se refere ao tempo que ocorreu, em relação a matrícula é a identificação da aeronave, ela é registrada numa sequência de cinco letras, as duas primeiras letras são o prefixo da aeronave tem a informação da nacionalidade da aeronave, caso a aeronave seja militar a identificação é feita pelo prefixo FAB, a segunda parte da matrícula é sufixo que é formada por três letras é conhecida pela “marca de matrícula”. Nessa parte inicial do relatório traz consigo também as informações referente também a localidade, como a cidade e o estado no qual a ocorrência aconteceu.

A estrutura dos relatórios em sua grande maioria são sempre as mesmas, e inicialmente se apresenta uma advertência sobre o propósito do relatório, lembrando que o relatório tem como foco à prevenção de ocorrências futuras.

O único objetivo das investigações realizadas pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) é a prevenção de futuros acidentes aeronáuticos. De acordo com o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional (Convenção de Chicago) de 1944, da qual o Brasil é país signatário, não é propósito desta atividade determinar culpa ou responsabilidade. Este Relatório Final Simplificado, cuja conclusão baseia-se em fatos, hipóteses ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso deste Relatório Final Simplificado para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos à Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Este Relatório Final Simplificado é elaborado com base na coleta de dados,

conforme previsto na NSCA 3-13 (Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro). (CENIPA, 2020, p. 1).

Dessa forma, essa advertência já deixa claro qual é o objetivo da produção desse relatório técnico que visa especialmente oferecer contribuições para a comunidade aeronáutica, com fins didáticos e de aprendizagem. Esclarece também que a investigação produzida pelo relatório não é para apontar culpados sobre a situação ocorrida e sim oferecer conhecimento técnico.

O primeiro item do relatório elenca as informações factuais no qual são considerados os dados específicos como a data e a hora, qual o órgão que está fazendo investigação, a classificação, os tipos de ocorrência, a localidade, o município, a unidade federativa, as coordenadas geográficas. Em seguida os dados da aeronave como a matrícula, o fabricante, o modelo, o operador, o registro dele e a operação. O terceiro item leva em consideração as pessoas a bordo se houver lesões e danos aeronaves.

Na segunda parte, é apresentado o histórico do voo, onde é descrito de onde a aeronave decolou, os momentos que antecederam ao acidente ou incidente. Na segunda parte do relatório é apresentado as análises da ocorrência tendo como base as pesquisas realizadas e as informações colhidas tanto dos pilotos, testemunhas, tripulantes sobreviventes e as condições mecânicas da própria aeronave. A terceira parte do relatório é inserida as conclusões e análises dos fatos e as condições humanas e técnicas e fatores contribuintes que proporcionou a ocorrência

A quarta parte do relatório apresenta as recomendações de segurança no qual são descritas as ações que devem ser realizadas para um voo posterior caso a aeronave ainda ofereça condições para isso. Por fim, a quinta parte são as ações corretivas ou preventivas adotadas na ocorrência. Esse padrão de relatório é empregado em protocolos internacionais, o que de certa forma oferece aos investigadores um maior domínio no tratamento das investigações.

Algumas informações relevantes que constam no relatório para elaboração do trabalho, são lesões às pessoas e os danos à aeronave. As lesões são classificadas

em ileso, leve, grave e fatal. As lesões consideradas ilesas, são aquelas em que a ocorrência aeronáutica não é identificada nenhuma lesão.

Outro nível de ocorrência é a considerada grave, no qual exige hospitalização por mais de 48 horas, a partir da data da ocorrência, contar a partir no prazo de sete dias. Acrescentamos também que pode ser uma fratura de qualquer osso, com exceção de fraturas simples no nariz ou dedos. Pode-se incluir também, laceração que causa hemorragia grave, danos nos tendões, nervos e músculos.

É tida como lesão grave também as ocorrências que contenham lesão de qualquer órgão interno, queimaduras de segundo ou terceiro grau ou que possam ocorrer em mais de cinco por cento na superfície do corpo. Importante ressaltar que lesões resultantes que envolvam substâncias infecciosas ou ferimentos por radiação são consideradas graves.

As lesões fatais são aquelas acometidas por indivíduos que vieram a óbito. São consideradas também as que tiveram o lapso temporal de 30 dias a partir do registro da ocorrência. Lesões leves são aquelas que não se enquadram em fatal e grave. Pode ocorrer também o registro de lesões desconhecidas em que não é possível identificar seu grau.

Soma-se a esse contexto, os danos causados à aeronave, ela pode ser considerada destruída, pode ser definida como sendo impossível recuperar a aeronave para as condições ótimas de aeronavegabilidade. A Figura 6 mostra uma aeronave classificada como destruída.



Figura 6 – Aeronave destruída em acidente. Fonte: Relatório A-094/CENIPA/2018. Disponível em: <http://sistema.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/relatorios/rf/pt/PTFLW_22MAI2018_AC..pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

Outra classificação dos danos é o substancial, que ocorre quando as falhas estruturais comprometem as características estruturais da aeronave, prejudicando a resistência e o desempenho e o voo da aeronave. Para a reparação do dano causado requer um grande ajuste, e dependendo da situação da aeronave é necessário substituir o componente afetado. A Figura 7 apresenta uma aeronave com dano substancial.



Figura 7 – Aeronave com dano substancial. Fonte: Relatório A-025/CENIPA/2018. Disponível em: <http://sistema.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/relatorios/rf/pt/PR-TNO_12_02_2018_-_AC.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

São considerados danos leves quando a aeronave pode ser recuperada em sua condição de aeronavegabilidade após reparos simples ou a substituição de peças, não sendo necessário uma inspeção extensa. Uma aeronave com danos leves é exemplificada na Figura 8. Pode ter o registro de ocorrência em que não é identificado nenhum dano na aeronave. Temos também como classificação os danos desconhecidos em que não é reconhecido o dano.



Figura 8 – Aeronave com dano leve. Fonte: Relatório IG-167/CENIPA/2017. Disponível em: <http://sistema.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/relatorios/rf/pt/PP-WGS_29_12_17_IG.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

Nesse contexto, é possível identificar o nível de dano que a aeronave sofreu na ocorrência. Essa classificação varia de acordo com o contexto do acidente ou incidente e com a tipologia do dano é plausível indicar se há condições para a realização de reparos.

3. 5 O Registro Aeronáutico Brasileiro – RAB

O Registro Aeronáutico Brasileiro – RAB, é o conjunto de informações que as aeronaves civis brasileiras precisam ser obrigatoriamente registradas na ANAC. O RAB é regulamentado pela Resolução ANAC Nº 293/2013, no qual consta as

especificações da aeronave, reserva de marcas, de matrícula, nacionalidade da aeronave, a emissão de certificados de matrículas e de aeronavegabilidade. Também reconhece o direito de uso, de aquisição de domínio no que diz respeito à transferência de propriedade. É por meio do RAB que se processa o cancelamento de matrículas, inscrições e registros, efetiva averbações e emite certidões.

3.5.1 Consultas ao RAB (Registro Aeronáutico Brasileiro)

É necessário considerarmos os fabricantes de aeronaves no Brasil e no mundo como parte integrante do sistema aeronáutico. Temos, no Brasil há várias décadas, empresas que se dedicam à fabricação de aeronaves.

Inicialmente podemos considerar a Empresa Brasileira de Aeronáutica S/A – EMBRAER. Assim,

[...] em 1950, o Governo Brasileiro inaugurou o ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica – com foco na formação de engenheiros aeronáuticos. Nele, ingressou um garoto inquieto e sonhador, em 1959. Ozires Silva formou-se engenheiro aeronáutico em 1962 e passou a participar (e, na sequência, coordenar) do desenvolvimento de um projeto de aeronave que resgatasse a aviação regional no país. Com primeiro voo bem-sucedido em 1968, o Bandeirante teve tamanha aceitação que exigiu a criação de uma fábrica que organizasse sua produção seriada. Nascia, assim, a Embraer. (EMBRAER, s./ a., Online).

Outra indústria aeronáutica muito presente no Brasil é a NEIVA, subsidiária da EMBRAER seu ramo é voltado para aviação agrícola, no qual essas aeronaves são muito empregadas no processo produtivo da agricultura onde realizam aplicações de defensivos agrícolas e fertilizantes, atuando no controle biológico.

Conforme as regras de certificação cada aeronave tem um limite quanto ao MTOW (*Maximum Take-Off Weight*) que é a capacidade máxima de peso que uma

aeronave pode decolar com segurança. Diversos fatores podem interferir no MTOW, tais como: a pressão do ar, design da aeronave, potência e o tipo dos motores, altitude em relação ao nível do mar, extensão da pista e suas condições, temperatura do ar, obstáculos geográficos na rota de decolagem, como as montanhas.

A Classe da Aeronave está relacionada a sua motorização e a forma no qual a aeronave pousa. Muito comum são as aeronaves que possuem um ou dois motores convencionais a pistão com trem de pouso convencional, que consiste em duas rodas principais à frente do centro de gravidade e uma roda menor na cauda. Há também aeronaves com motores a jato e trem de pouso triciclo, que consiste em uma roda no nariz da aeronave e um par de rodas principais pouco atrás do centro de gravidade, muito presentes na aviação comercial e executiva. Para aeronaves de asas rotativas tem presente o motor turboeixo no qual o seu funcionamento aciona o rotor principal da aeronave. A Tabela 2 mostra os tipos de classes de aeronaves e as Figuras 9 a 18 exibem alguns modelos para diferentes classes.

Tabela 2 – RAB – Classe de Aeronave. Fonte: Próprios Autores.

CLASSE DA AERONAVE	
POUSO CONVECCIONAL	1 MOTOR CONVENCIONAL
	2 MOTORES CONVENCIONAIS
	1 MOTOR TURBOÉLICE
	2 MOTORES TURBOÉLICE
	0 SEM MOTOR
	2 MOTORES JATO/TURBOFAN
HELICÓPTERO	1 MOTOR CONVENCIONAL
	1 MOTOR TURBOEIXO
	2 MOTORES TURBOEIXO
GIROCÓPTERO	1 MOTOR A PISTÃO
ANFÍBIO	1 MOTOR CONVENCIONAL
	1 MOTOR TURBOÉLICE



Figura 9 – Legacy 500 (POUSO CONVECIONAL 2 MOTORES JATO/TURBOFAN). Disponível em: <https://aeromagazine.uol.com.br/artigo/novo-paradigma-entre-os-midsize_1695.html>. Acesso em: 22 set. 2021.



Figura 10 – Ipanema EMB-202 (POUSO CONVECIONAL 1 MOTOR CONVECIONAL). Disponível em: <<https://aviationweek.com/business-aviation/aircraft-propulsion/embraer-reports-emb-203-ipanema-sales-surge>>. Acesso em: 24 set. 2021.



Figura 11 – Robinson R22 (HELICÓPTERO 1 MOTOR CONVENCIONAL). Disponível em: <https://robinsonheli.com/r22-beta-ii-specifications/>. Acesso em: 24 set. 2021.



Figura 12 – Airbus – EC 155 – B1 (HELICÓPTERO 2 MOTORES TURBOEIXO). Disponível em: http://airjet.com.br/?page_id=94. Acesso em: 24 set. 2021.



Figura 13 – EMB-810D Seneca III (POUSO CONVECIONAL 2 MOTORES CONVENCIONAIS). Disponível em: < <http://www.cmg.ba.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=7> >. Acesso em: 28 set. 2021.



Figura 14 – Air Tractor AT-502B (POUSO CONVECIONAL 1 MOTOR TURBOÉLICE). Disponível em: < <https://www.planespotters.net/photo/1200952/n8523c-private-air-tractor-at-502b> >. Acesso em: 28 set. 2021.



Figura 15 – Sikorsky S-76 (HELICÓPTERO 2 MOTORES TURBOEIXO). Disponível em: <<https://mecanicosdeplantaio.com.br/site/sikorsky-s-76/>>. Acesso em: 29 set. 2021.



Figura 16 – Bandeirante EMB-110P1 (POUSO CONVECCIONAL 2 MOTORES TURBOÉLICE). Disponível em: <<https://flightsim.to/file/12109/emb-110p1-forca-aerea-brasileira-fab-sar-8k>>. Acesso em: 29 set. 2021.



Figura 17 – Caravan Anfíbio (ANFÍBIO 1 MOTOR TURBOÉLICE). Disponível em:
<<http://www.manausaerotaxi.com.br/content/aeronaves-detail/5>>. Acesso em: 29 set. 2021.



Figura 18 – HUMMINGBIRD H1 (GIROCÓPTERO 1 MOTOR A PISTÃO). Disponível em:
< <https://ndmais.com.br/noticias/girocopteros-produzidos-em-joinville-ganham-os-ares-do-mundo/>>.
Acesso em: 29 set. 2021.

No site da ANAC é possível compreendermos as instruções quanto aos procedimentos de registro e operação da aeronave. Dessa forma,

As normas de regência preceituam que se considera registrado o ato na data de protocolo do requerimento, desde que devidamente instruídos ou, no caso de sobrestamento, o cumprimento ocorra no prazo de 30 dias da notificação. Em outras palavras, ainda que o processo seja analisado, processado e concluído em data posterior, o registro será considerado realizado na data de protocolo, salvo se a demora for ocasionada pelo próprio interessado, vindo a cumprir as exigências após o prazo, em que a data de registro será a data do cumprimento. Dessa forma, proprietários e operadores estão resguardados pelos respectivos protocolos e, desde que a aeronave esteja em condições aeronavegáveis, poderão operá-la conforme as normas vigentes. (ANAC, 2021, Online).

As prioridades de análise de processos junto a ANAC, pode ocorrer em duas situações distintas,

Primeira Matrícula e Cancelamento de Matrícula, pois tais processos interferem e impedem a operação das aeronaves civis brasileiras; Comunicação de Venda, com esse procedimento, a operação é transferida ao comprador (novo operador), que já pode operar a aeronave antes mesmo de concluído o registro da transferência de propriedade. (ANAC, 2021, Online).

Dessa forma, o RAB, ressalta que o foco de sua atuação é voltado para a operação da aeronave. Embora, existe uma alta demanda pelo registro, e mesmo o não sendo concluído o processo de registro, isso não impede a operação, exceto, aqueles processos envolvendo a matrícula, efetivação ou cancelamento, e comunicação de venda, que é uma ação do comprador e que nesses casos possuem prevalência.

Outro elemento importante refere-se à categoria de registro da aeronave, que significa para quem e para que se destina. Nesse sentido, temos duas categorias, ela pode ser classificada como pública ou privada. Assim temos 19 denominações de registros das aeronaves que são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 – RAB – Categoria de Registro. Fonte: Próprios Autores.

Abreviação	Classificação
ADF	Pública Administração Direta Federal
ADE	Pública Administração Direta Estadual
ADM	Pública Administração Direta Municipal
ADD	Pública Administração Direta Distrito Federal
PIN	Pública Instrução
PEX	Pública Experimental
PUH	Pública Histórica
AIF	Pública Administração Indireta Federal
AIE	Pública Administração Indireta Estadual
AIM	Pública Administração Indireta Municipal
AID	Pública Administração Indireta Distrito Federal
SAE	Privada Serviço Aéreo Especializado Pública
TPR	Privada Serviço Transporte Aéreo Pública Regular
TPN	Privada Serviço Transporte Aéreo Pública Não Regular
TPX	Privada Serviço Transporte Aéreo Pública Não Regular Taxi Aéreo
TPP	Privada Serviço Aéreos Privados
PRI	Privada Instrução
PET	Privada Experimental
PRH	Privada Histórica

Atualmente no Brasil temos pouco mais de 22 mil registros das aeronaves no RAB. Devem ser registradas na ANAC todas aeronaves civis brasileiras. Esse registro é regulamentado pela Resolução ANAC nº 293/2013, em que deve constar a nacionalidade da aeronave, marcas de matrícula, o certificado de matrícula e de aeronavegabilidade.

3.5.2 Situação de Aeronavegabilidade

A CA (Certificação de Aeronavegabilidade) foi instituída na seção 21.181 do RBAC21. Sua efetividade está presente no Código Brasileiro de Aeronáutica – CBAer (Lei nº 7.565 de 19 de dezembro de 1986), no Art. 114 afirma que nenhuma aeronave poderá ser autorizada para voo sem a prévia expedição do correspondente CA. Já ao que se refere a competência para emissão, o art. 8º, XXXI da Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005 dispõe que esta responsabilidade é da ANAC. Os requisitos obrigatórios para esta validação estão previstos na seção 21.181 do RBAC 21.

De acordo com a ANAC, a aeronavegabilidade pode ser dividido em dois grupos, das aeronaves que requerem projeto de tipo aprovado, que é a garantia de que ela é aeronavegável por ter cumprido os requisitos do projeto aplicado e está em plena condição de operar seguramente. E aquelas que não requerem certificação, já estas são aeronavegáveis quando estiverem em condições seguras para operar.

O Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade – CVA é um documento emitido por órgão certificado seguindo RBAC135, RBAC 121, RBAC 145, RBAC 137 ou pessoa devidamente autorizada pela ANAC. Este documento tem a finalidade de atestar e validar a realização da Verificação de Aeronavegabilidade que por sua vez precisa ser comprovada junto a ANAC (seção 91.403 do RBAC 91).

Na Verificação de Aeronavegabilidade o objetivo é atestar e confirmar as condições de aeronavegabilidade de uma aeronave, bem como seus equipamentos e componentes para garantir a emissão do CVA.

A validade do CA vai depender de alguns critérios definidos e controlados pela própria ANAC pelo Sistema Informatizado da Aviação Civil – SIAC e regulamentado pelo RBAC 21, seção 21.181. Um CA permanece válido desde que o certificado de matrícula seja também válido, ou caso não tenha sido suspenso, cassado, cancelado ou devolvido; se a aeronave estiver sendo mantida segundo os regulamentos estabelecidos no RBAC 43 e no RBAC 91; tenha havido a apresentação do CVA em conformidade com a IS 91.403-001. A cada 03 anos para aeronaves segundo o RBAC 121 ou RBAC 135 que possuam registro na categoria de Transporte Aéreo Público Regular – TPR. A cada 12 meses para aeronaves segundo RBAC 135 que possuam

registro no TPR, com exceção daquelas aprovadas em Vistoria Técnica Inicial (VTI) ou especial (VTE).

A depender da validade cadastrada no SIAC são acrescentadas algumas codificações da situação das aeronaves. “N” para aeronaves em situação Normal; “C” para as cassadas ou canceladas; “V” para os CAs vencidos; “S” para aqueles suspensos; “M” para aqueles casos cuja matrícula é inválida; “S8” é indicativo de suspensão e/ou vencimento/não apresentação do CVA e “X” para interdição da aeronave.

Um CA é suspenso imediatamente após o término do prazo para apresentação do CVA. Para regularizar o CA é necessária apresentação de um CVA aeronavegável no prazo de até dois anos de vencido o anterior. Se apresentado um CVA Não Aeronavegável, haverá atualização do CVA, porém o CA será suspenso até a devida apresentação do CVA aeronavegável. Um CA é cancelado após dois anos do vencimento do CVA, o procedimento para garantir a regularização em caso de cancelamento está disposto na IS 91.403-001.

No ato de apresentação do CVA para manutenção da validade do CA as aeronaves estão sujeitas a serem selecionadas para uma vistoria de amostragem realizada pela ANAC ficando a cargo da Agência realizar os critérios para essa seleção. Os operadores possuem um prazo de até 45 (quarenta e cinco) dias para disponibilizarem as aeronaves selecionadas para a vistoria. A ANAC possui ainda a liberdade de realizar inspeções de rampa a qualquer tempo, sem que haja prejuízos da vistoria por amostragem. Inspeções que são atividades de vigilância, visando a segurança operacional, realizada no aeródromo antes ou depois do corte dos motores, com a objetivo de verificar o cumprimento dos regulamento e procedimentos segundo a legislação em vigor.

Outros motivos que podem impossibilitar a operação de uma aeronave é quando ela possui uma situação técnica irregular ou está com situação irregular no RAB. Em 2020 a ANAC disponibilizou os dados em relação a aviação civil, observa-se que aproximadamente nove por cento das aeronaves registradas encontram-se com situação técnica irregular, enquanto aproximadamente doze por cento das aeronaves estão com situação irregular no RAB.

CAPÍTULO IV

METODOLOGIA

4.1 Pesquisa e obtenção de Informações

Todas as informações necessárias para elaboração deste trabalho foram retiradas dos sistemas de consulta disponibilizados pela CENIPA e ANAC na internet. O primeiro passo foi a definição do período a ser analisado, definindo-se o quinquênio de 2015 a 2019 por fazer parte do último grande sumário estatístico realizado pelo CENIPA sobre a década 2010-2019, que direcionou as observações realizadas neste estudo.

A partir da página de relatórios finais do CENIPA, filtrou-se o período determinado e obteve-se as informações de número (do relatório), data de ocorrência, matrícula, classificação (do tipo de ocorrência), tipo, cidade e estado de todos os acidentes e incidentes investigados no intervalo definido, que foram levadas para uma planilha no software Microsoft Excel. Na Figura 19, mostra as informações iniciais contidas na base de dados do CENIPA.

Relatórios Finais

Relatórios Finais

Matrícula: PRPTN | Número: A-075/CENIPA/2015 | Data por Período da Ocorrência: 00/00/0 a 00/00/0 | Classificação: Seleccione classificaç | Estado: SP

Q PESQUISAR

Relatórios Finais Publicados | Total de registros: 657

anterior 12 ... 2 3 4 5 6

NUMERO	DATA DA OCORRÊNCIA	MATRICULA	CLASSIFICAÇÃO	TIPO	CIDADE	ESTADO	RELATÓRIO	RECOMENDAÇÃO
A-062/CENIPA/2015	22/04/2015	PTUTT	ACIDENTE	INDETERMINADA	PINDORAMA	SP		

Figura 19 – Captura de tela do site para consulta dos Relatórios Final CENIPA. Fonte: Próprios autores.

No campo relatório, clicando no ícone ilustrado com a bandeira do Brasil, foi possível acessar o relatório final simplificado de cada ocorrência e nele obter as informações de quantidade de tripulantes e passageiros a bordo, lesões e danos à aeronave, que também foram levadas para a planilha de trabalho. Na Figura 20 é apresentada a página inicial do relatório final.


COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS


ADVERTÊNCIA

O único objetivo das investigações realizadas pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) é a prevenção de futuros acidentes aeronáuticos. De acordo com o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional (Convenção de Chicago) de 1944, da qual o Brasil é país signatário, o propósito desta atividade não é determinar culpa ou responsabilidade. Este Relatório Final Simplificado, cuja conclusão baseia-se em fatos, hipóteses ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso deste Relatório Final Simplificado para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos à Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Este Relatório Final Simplificado é elaborado com base na coleta de dados, conforme previsto na NSCA 3-13 (Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro).

RELATÓRIO FINAL SIMPLIFICADO

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS

DADOS DA OCORRÊNCIA					
DATA - HORA		INVESTIGAÇÃO		SUMA(V) Nº	
12 JAN 2016 - 14:00 (UTC)		SERIPA VI		A-008/CENIPA/2016	
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)		SUBTIPO(S)		
ACIDENTE	PERDA DE CONTROLE EM VOO		NIL		
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS		
FAZENDA POUSO ALEGRE	MONTES CLAROS DE GOIÁS	GO	15°47'26"S 051°40'13"W		

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PT-UBQ	NEVA INDÚSTRIA AERONÁUTICA	EMB-201A
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
SÁGUA AVIAÇÃO AGRÍCOLA LTDA	SAE-AG	AGRÍCOLA

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE							
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE
		Ileso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido	
Tripulantes	1	-	-	1	-	-	Nenhum
Passageiros	-	-	-	-	-	-	Leve
Total	1	-	-	1	-	-	Substancial
Terceiros	-	-	-	-	-	-	X Destruída
							Desconhecido

FORMRFSV0317

Figura 20– Captura de um Relatórios Final CENIPA. Fonte: Próprios autores.

Para completar os dados das aeronaves envolvidas em ocorrências, acessou-se a página de consulta ao RAB. Utilizando o número de matrícula obtido anteriormente pesquisou-se cada aeronave no sistema da ANAC, obtendo-se as informações de fabricante, aeronave (modelo), classe da aeronave, categoria de registro, data de compra/transferência, data de emissão do CA, data de validade do CVA, situação de aeronavegabilidade e os motivos, que em alguns casos chegavam a três, para os casos de aeronaves com certificado de aeronavegabilidade cancelado,

suspenso ou de matrícula cancelada, que por fim completavam as informações na planilha de trabalho. Na Figura 21 é apresentada a página de consulta ao RAB.

PESQUISAR POR:

Matrícula

Tipo de habilitação

Tipo ICAO

Modelo

Fabricante

Nº de Série

Pesquisa por matrícula

English version

PTUBQ

Pesquisar

Aviso importante

A consulta refere-se única e exclusivamente a situação de aeronavegabilidade da aeronave, não podendo ser utilizada como garantia de regularidade da pessoa jurídica vinculada a sua operação junto à ANAC.

A exploração de qualquer serviços aéreo é condicionada a outorga de autorização operacional pela Diretoria da ANAC, independentemente da categoria de registro indicada abaixo. [Clique aqui para consultar se o operador desta aeronave está autorizado a explorar serviços aéreos.](#)

Matrícula PTUBQ

Proprietário:	ALESSANDRO CESAR PRIMO
CPF/CNPJ:	03875737989
Operador:	REDEX AEROAGRICOLA LTDA - EPP
CPF/CNPJ:	19911298000110
Fabricante:	NEIVA
Ano de Fabricação:	1986
Modelo:	EMB-201A
Número de Série:	200543

Figura 21 – Captura de tela do site para consulta ao RAB. Fonte: Próprios autores.

4.2 Montagem da Base em Excel

Para o período analisado foram consultadas informações de 607 aeronaves, que resultaram em mais de 15000 campos preenchidos na planilha base elaborada no Microsoft Excel. E com intuito de simplificar algumas análises, ainda foram criadas colunas auxiliares de mês, ano e região. Ao final 8 aeronaves foram desconsideradas por possuírem matrícula estrangeira e, assim, não apresentarem informações nos registros da ANAC. Uma parte da planilha elaborada é mostrada na Figura 22.

A	B	C	D	E	F	G	H
NÚMERO	DATA DA OCORRÊNCIA	MÊS	ANO	MATRÍCULA	CLASSIFICAÇÃO	TIPO	SUBTIPO
A-135/CENIPA/2019	29/09/2019	setembro	2019	PRZJO	ACIDENTE	FALHA DO MOTOR EM VOO	FALHA DO MOTOR EM VOO
A-126/CENIPA/2019	05/09/2019	agosto	2019	PTUSO	ACIDENTE	OPERAÇÃO A BAIXA ALTITUDE	NIL
A-121/CENIPA/2019	20/08/2019	agosto	2019	PTVZF	ACIDENTE	COLISÃO COM OBSTÁCULO DURANTE A DECOLAGEM E POUSO	NIL
IG-118/CENIPA/2019	08/08/2019	junho	2019	PTLSO	INCIDENTE GRAVE	FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DE SISTEMA/COMPONENTE	COM PARA-BRISAS / JANELA / PORTA
A-113/CENIPA/2019	26/07/2019	julho	2019	PTOBL	ACIDENTE	FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DE SISTEMA/COMPONENTE	COM TREM DE POUSO
A-099/CENIPA/2019	02/07/2019	junho	2019	PTURO	ACIDENTE	FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DE SISTEMA/COMPONENTE	COM TREM DE POUSO
A-096/CENIPA/2019	27/06/2019	junho	2019	PRZMP	ACIDENTE	PERDA DE CONTROLE NO SOLO	NIL
A-092/CENIPA/2019	18/06/2019	maio	2019	PTXOT	ACIDENTE	FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DE SISTEMA/COMPONENTE	COM TREM DE POUSO
A-082/CENIPA/2019	27/05/2019	maio	2019	PTILO	ACIDENTE	TURBULÊNCIA	NIL
IG-078/CENIPA/2019	12/05/2019	maio	2019	PTRSP	INCIDENTE GRAVE	OUTROS	NIL
A-075/CENIPA/2019	09/05/2019	maio	2019	PTDJC	ACIDENTE	INDETERMINADO	NIL
A-070/CENIPA/2019	01/05/2019	abril	2019	PLAPK	ACIDENTE	PERDA DE CONTROLE EM VOO	NIL
A-067/CENIPA/2019	28/04/2019	abril	2019	PUPPY	ACIDENTE	INDETERMINADO	NIL
IG-063/CENIPA/2019	18/04/2019	abril	2019	PRCHE	INCIDENTE GRAVE	TRÁFEGO AÉREO	TRÁFEGO AÉREO
IG-063/CENIPA/2019	18/04/2019	abril	2019	N100QR	INCIDENTE GRAVE	TRÁFEGO AÉREO	TRÁFEGO AÉREO
A-058/CENIPA/2019	11/04/2019	abril	2019	PROFR	ACIDENTE	CONTATO ANORMAL COM A PISTA	NIL
A-057/CENIPA/2019	10/04/2019	março	2019	PTWOW	ACIDENTE	FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DE SISTEMA/COMPONENTE	NIL
A-053/CENIPA/2019	30/03/2019	março	2019	PTZYV	ACIDENTE	PERDA DE CONTROLE EM VOO	NIL
A-052/CENIPA/2019	27/03/2019	março	2019	PUPFK	ACIDENTE	FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DO MOTOR	FALHA DO MOTOR EM VOO
A-049/CENIPA/2019	23/03/2019	março	2019	PTMMJ	ACIDENTE	CONTATO ANORMAL COM A PISTA	POUSO BRUSCO
A-046/CENIPA/2019	22/03/2019	março	2019	PRDLR	ACIDENTE	OPERAÇÃO A BAIXA ALTITUDE	NIL
A-043/CENIPA/2019	18/03/2019	março	2019	PUENJ	ACIDENTE	FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DO MOTOR	FALHA DO MOTOR EM VOO
A-036/CENIPA/2019	03/03/2019	fevereiro	2019	PROCV	ACIDENTE	POUSO AQUÊMEAL DA PISTA	NIL
A-035/CENIPA/2019	23/02/2019	fevereiro	2019	PRBIM	ACIDENTE	FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DO MOTOR	FALHA DO MOTOR EM VOO
A-032/CENIPA/2019	23/02/2019	fevereiro	2019	PTVUU	ACIDENTE	PERDA DE CONTROLE EM VOO	VOO NIL
A-031/CENIPA/2019	13/02/2019	fevereiro	2019	PTJIC	ACIDENTE	PANIE SECA	PANIE SECA
A-030/CENIPA/2019	11/02/2019	fevereiro	2019	PTHPG	ACIDENTE	FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DO MOTOR	FALHA DO MOTOR EM VOO
A-029/CENIPA/2019	09/02/2019	fevereiro	2019	PRRTA	ACIDENTE	COLISÃO COM OBSTÁCULO DURANTE A DECOLAGEM E POUSO	NIL
A-028/CENIPA/2019	06/02/2019	fevereiro	2019	PTLMS	ACIDENTE	OPERAÇÃO A BAIXA ALTITUDE	NIL
IG-025/CENIPA/2019	01/02/2019	janeiro	2019	PRBRU	INCIDENTE GRAVE	COLISÃO COM OBSTÁCULOS NO SOLO	COLISÃO COM OBSTÁCULOS NO SOLO
IG-023/CENIPA/2019	31/01/2019	janeiro	2019	PTUTU	INCIDENTE GRAVE	OPERAÇÃO A BAIXA ALTITUDE	NIL
IG-020/CENIPA/2019	27/01/2019	janeiro	2019	PRAVP	ACIDENTE	OUTROS	PROBLEMAS FISIOLÓGICOS
A-019/CENIPA/2019	26/01/2019	janeiro	2019	PURDG	ACIDENTE	PERDA DE CONTROLE EM VOO	NIL
A-018/CENIPA/2019	23/01/2019	janeiro	2019	PTJPUV	ACIDENTE	COLISÃO COM OBSTÁCULO DURANTE A DECOLAGEM E POUSO	NIL
A-016/CENIPA/2019	24/01/2019	janeiro	2019	PRDFA	ACIDENTE	OPERAÇÃO A BAIXA ALTITUDE	NIL
A-015/CENIPA/2019	22/01/2019	janeiro	2019	PTGNU	ACIDENTE	EXCURSÃO DE PISTA	NIL
A-012/CENIPA/2019	19/01/2019	janeiro	2019	PUABO	ACIDENTE	COLISÃO COM OBSTÁCULOS NO SOLO	COLISÃO COM OBSTÁCULOS NO SOLO

Figura 22 – Captura de tela de parte da base de dados construída no software Microsoft Excel.
Fonte: Próprios autores.

Com um volume massivo de informações, utilizou-se o recurso da tabela dinâmica para consolidação dos dados, conforme ilustrado na Figura 23, sempre utilizando as atuais situações de aeronavegabilidade como ponto de partida.

TIPO	(Tudo)	
Rótulos de Linha	CLASSIFICAÇÃO	Contagem de MATRÍCULA
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDADE (C.A) CANCELADO	ACIDENTE	227
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDADE (C.A) CANCELADO	INCIDENTE GRAVE	21
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDADE (C.A) CANCELADO Total		248
SITUAÇÃO NORMAL	ACIDENTE	152
SITUAÇÃO NORMAL	INCIDENTE GRAVE	77
SITUAÇÃO NORMAL Total		229
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDADE (C.A) SUSPENSO	ACIDENTE	67
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDADE (C.A) SUSPENSO	INCIDENTE GRAVE	15
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDADE (C.A) SUSPENSO Total		82
MATRÍCULA CANCELADA	ACIDENTE	27
MATRÍCULA CANCELADA	INCIDENTE GRAVE	8
MATRÍCULA CANCELADA	INCIDENTE	2
MATRÍCULA CANCELADA Total		37
DESCONHECIDO	ACIDENTE	3
DESCONHECIDO Total		3
Total Geral		599

Figura 23 – Captura de tela de uma das tabelas dinâmicas criadas para análise. Fonte: Próprios autores.

Com a consolidação dos dados, foi possível notar diversas inconsistências nos registros de informações que exigiram uma segunda verificação de vários relatórios e de dados das aeronaves para a precisa padronização na base e assim possibilitar o correto agrupamento dos dados.

Uma vez com as informações verificadas e devidamente agrupadas, criou-se tabelas simples a partir de cada tabela dinâmica feita anteriormente e foram realizadas as devidas adequações para confecção dos gráficos. Para os grupos de informações que possuíam muito mais que 10 classificações, manteve-se as 9 mais significativas e agrupou-se as demais com o nome de Outros. E decidiu-se incluir uma coluna de percentual, que foi a informação utilizada para normalizar a apresentação gráfica dos dados.

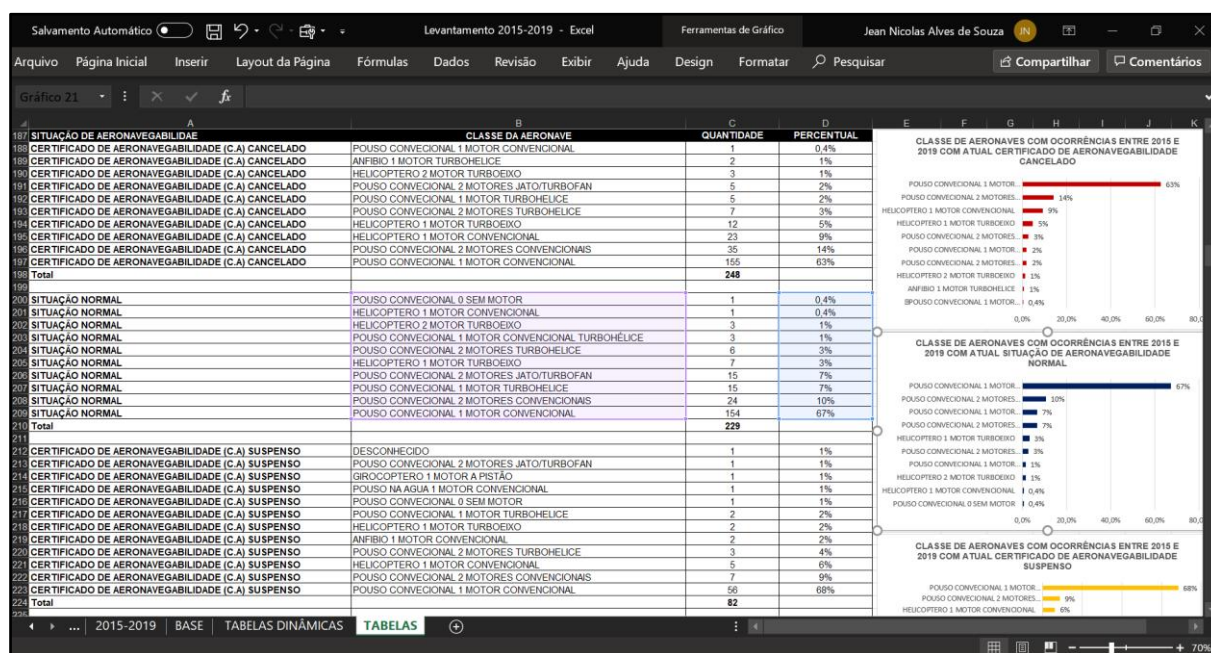


Figura 24 – Captura de tela da criação dos gráficos. Fonte: Próprios autores.

CAPÍTULO V

ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1. Situação de aeronavegabilidade atual de aeronaves com ocorrências entre 2015 e 2019

A partir das 599 ocorrências consideradas, obteve-se que atualmente 248 aeronaves possuem seu certificado de aeronavegabilidade cancelado, 229 estão em situação normal, 82 estão com o certificado de aeronavegabilidade suspenso, 37 estão com a matrícula vencida e 3 não possuem informações. A distribuição percentual é apresentada na Figura 25.

Nos próximos tópicos serão detalhadas as características das ocorrências para cada atual situação de aeronavegabilidade conhecida, com foco maior para as aeronaves que estão em operação até a última consulta realizada em outubro de 2021.

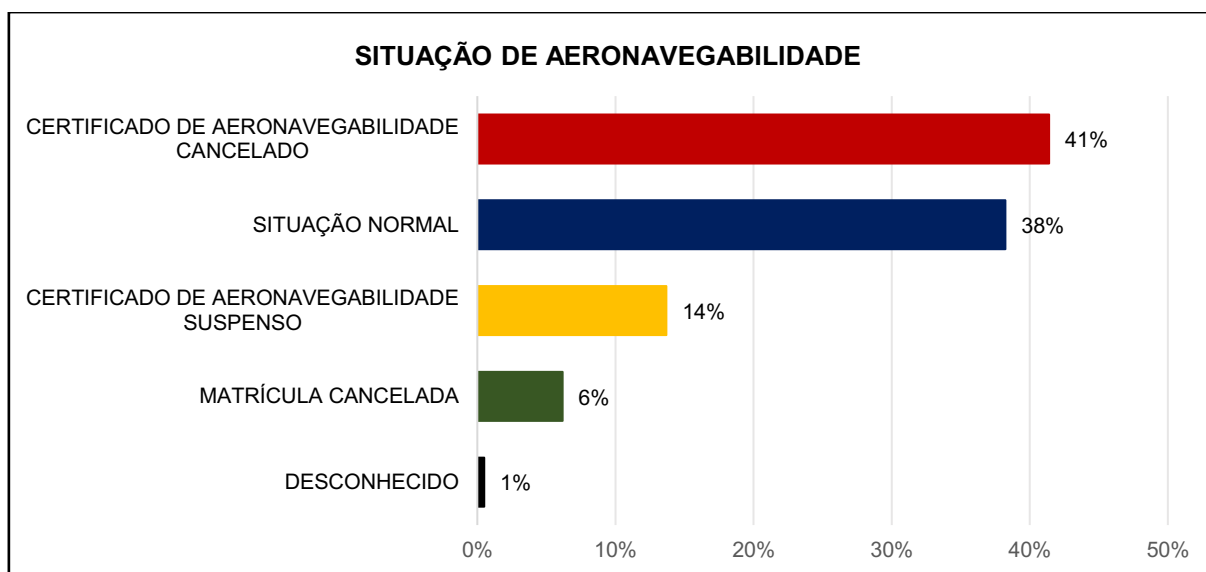


Figura 25 – Percentual da atual situação de aeronavegabilidade de aeronaves com ocorrências no período de 2015 a 2019. Fonte: Próprios autores.

5.2. Aeronaves com atual situação de aeronavegabilidade normal com ocorrências entre 2015 e 2019

5.2.1. Ocorrências por região

Das 229 ocorrências de aeronaves que hoje estão com a sua situação de aeronavegabilidade normal, 38 aconteceram no Centro-Oeste, 34 no Nordeste, 32 no Norte, 52 no Sudeste e 73 no Sul do país. Os dados da Figura 26 mostram o percentual de acidentes registrados por região entre 2015 e 2019 de aeronaves que estão em operação atualmente. Nota-se que a região Sul apresenta o maior índice de retorno a atividades depois de uma ocorrência e a região Norte a menor.

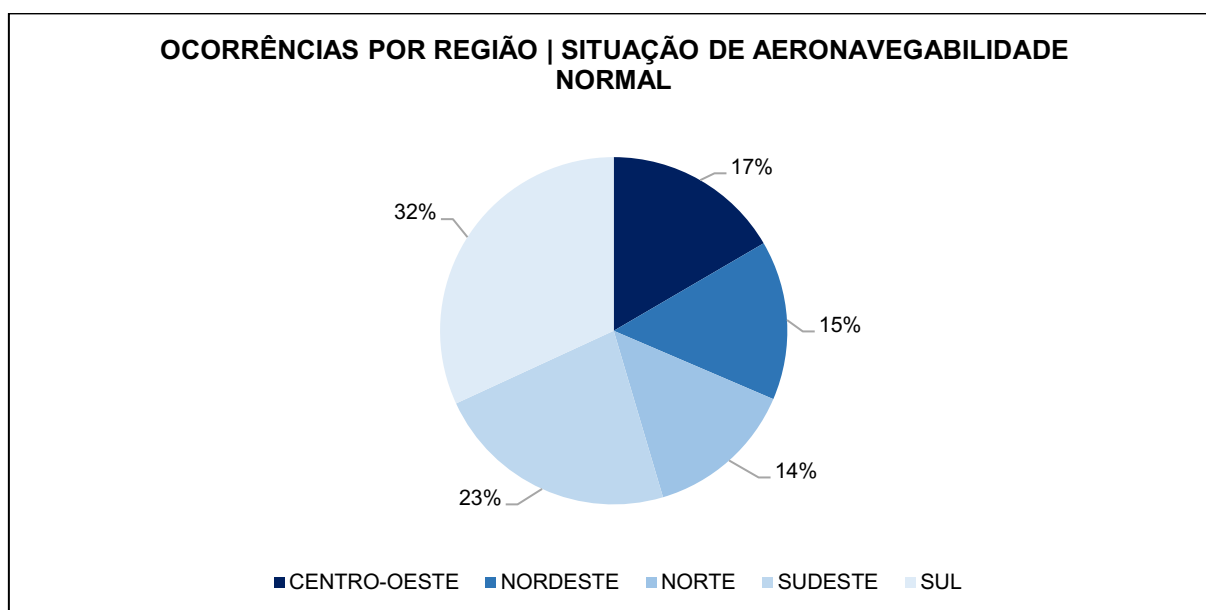


Figura 26 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual situação de aeronavegabilidade normal por região. Fonte: Próprios autores.

5.2.2. Ocorrências por tipos de classificação

Do total de 229 ocorrências de aeronaves que hoje estão com a sua situação de aeronavegabilidade normal, 152 foram classificadas como acidente e 77 como incidente grave. Os dados da Figura 27 mostram a distribuição percentual da classificação de ocorrências.

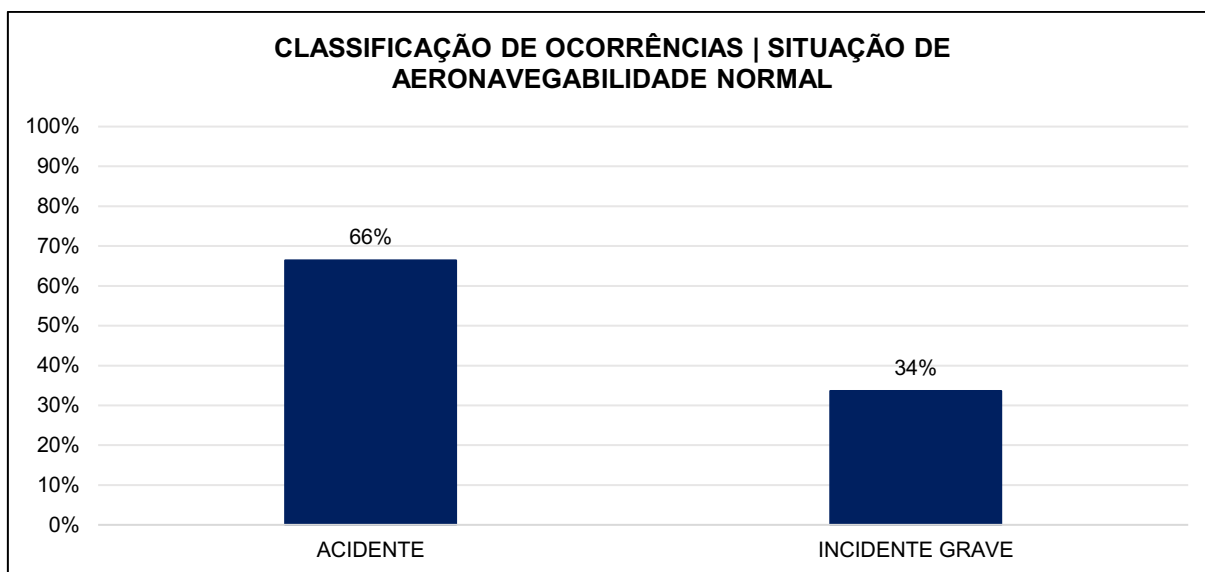


Figura 27 – Percentual da classificação de ocorrências do período de 2015 a 2019 de aeronaves com atual situação de aeronavegabilidade normal. Fonte: próprios autores.

5.2.3. Ocorrências por tipos de acidente/incidente

Entrando mais no detalhe dos tipos de acidentes e incidentes, A Tabela 4 apresentada a seguir mostra a distribuição das 229 ocorrências de aeronaves que hoje encontram-se em situação normal de aeronavegabilidade. Os dados da Figura 28 também a seguir mostram a distribuição percentual da classificação dos tipos de ocorrências. Nota-se que na Tabela 4, Outros refere-se aos tipos não descritos no relatório de investigação e na imagem Outros é formado pelo agrupamento dos tipos com menor participação a partir da décima posição.

Tabela 4 – Tipos de ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual situação de aeronavegabilidade normal. Fonte: Próprios autores.

TIPO	QUANTIDADE
Perda de controle no solo	39
Falha ou mau funcionamento de sistema/componente	27
Falha ou mau funcionamento do motor	27
Perda de controle em voo	21
Colisão com obstáculo durante a decolagem e pouso	14

Excursão de pista	14
Outros	11
Contato anormal com a pista	11
Operação a baixa altitude	10
Colisão em voo com obstáculo	7
Combustível	6
Perda de separação/colisão em voo	4
Pouso longo	3
Outros tipos	3
Pouso brusco	3
Pouso aquém/além da pista	2
Estouro de pneu	2
Tráfego aéreo	2
Indeterminado	2
Fogo/fumaça (sem impacto)	2
Pouso em local não previsto	1
Com comandos de voo	1
Colisão com ave	1
Incursão em pista	1
Falha de sistema/componente	1
Com para-brisas/janela/porta	1
Pouso sem trem	1
Manobras a baixa altura	1
Colisão com aeronave no solo	1
Colisão de veículo com aeronave	1
Pouso antes da pista	1
Colisão com obstáculos no solo	1
Falha do motor em voo	1
Corte involuntário do motor	1
CFIT - Colisão em voo controlado com o terreno	1
Pane seca	1
Aeródromo	1
Perda de componente em voo	1
Colisão no solo	1

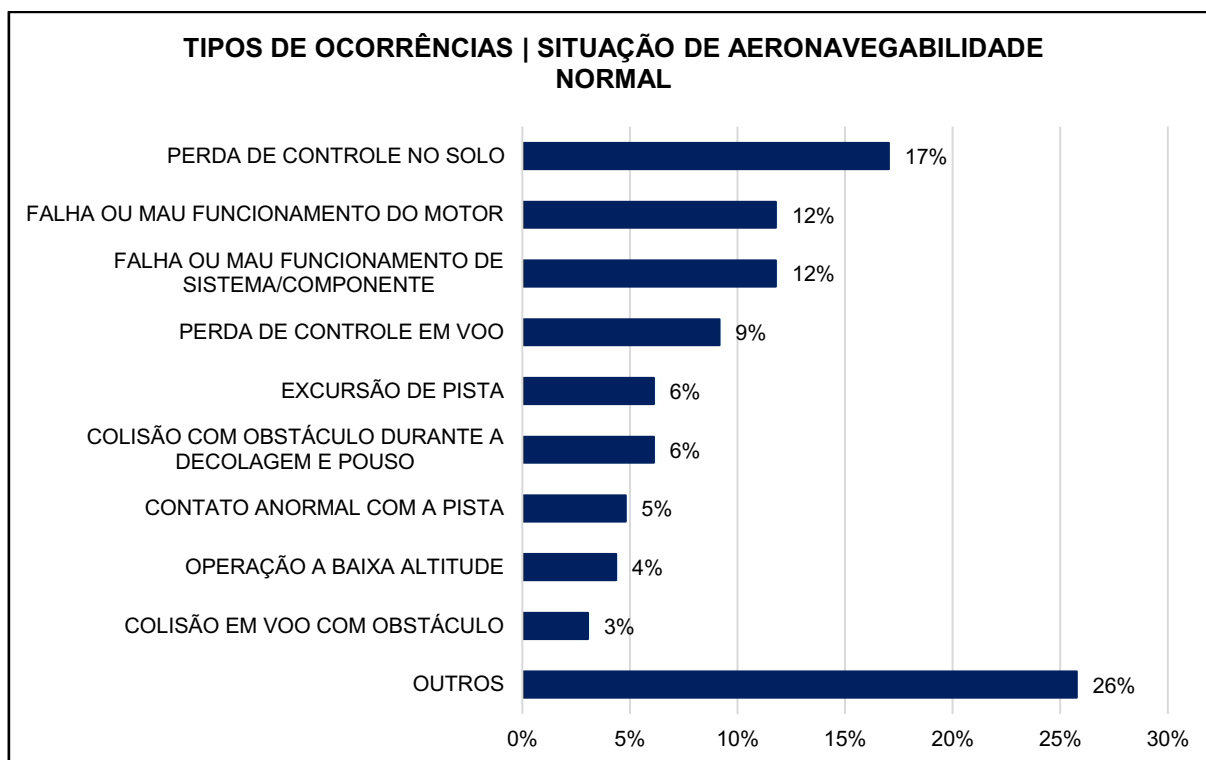


Figura 28 – Percentual dos tipos de ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual situação de aeronavegabilidade normal. Fonte: Próprios autores.

Observa-se que 50% dos tipos de acidentes ou incidentes estão concentrados nas perdas de controle em solo ou voo e na falha ou mau funcionamento do motor, sistema e/ou componente.

5.2.4. Ocorrências por classes das aeronaves

Dentre as 229 ocorrências de aeronaves que hoje estão com a sua situação de aeronavegabilidade normal, 154 foram aeronaves da classe pouso convencional 1 motor convencional, 24 pouso convencional 2 motores convencionais, 15 pouso convencional 1 motor turboélice, 15 pouso convencional 2 motores jato/turbofan, 7 helicóptero 1 motor turboeixo, 6 pouso convencional 2 motores turboélice, 3 helicóptero 2 motor turboeixo, 3 pouso convencional 1 motor convencional turboélice, 1 pouso convencional 0 sem motor e 1 helicóptero 1 motor convencional. Os dados da Figura 29 mostram a distribuição percentual das classes de aeronaves com ocorrências entre 2015 e 2019 e com atual situação de aeronavegabilidade normal.

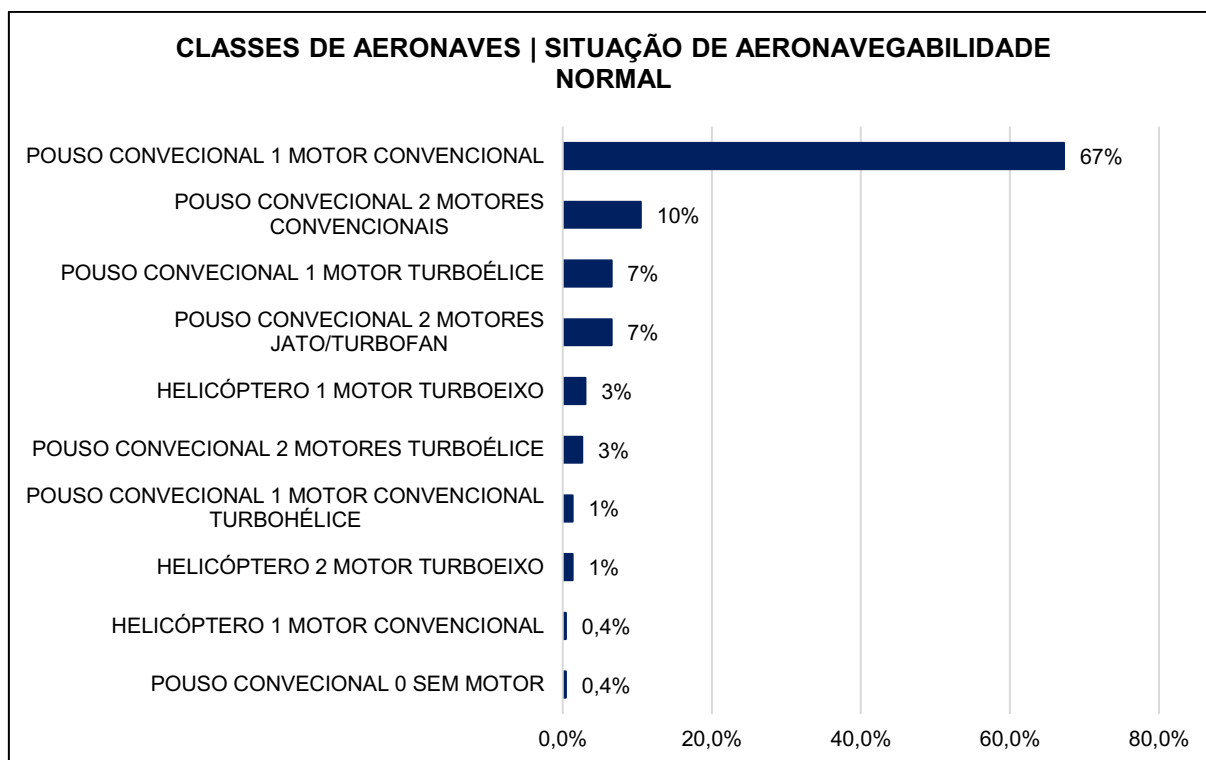


Figura 29 – Percentual das classes de aeronaves com ocorrências entre 2015 e 2019 com atual situação de aeronavegabilidade normal. Fonte: Próprios autores.

Destaca-se a classe de aeronave de pouso convencional 1 motor convencional com 67% do todo, que juntamente com pouso convencional 1 motor turboélice correspondem as três principais participações de ocorrências por categorias de registro apresentadas na próxima seção.

5.2.5. Ocorrências por categorias de registro

Das 229 ocorrências de aeronaves que hoje estão com a sua situação de aeronavegabilidade normal, 89 pertencem a categoria de registro Privada Serviço Aéreo Privados, 52 a Privada Serv. Aéreo Especializado Público-Aeroagrícola, 28 a Privada Instrução, 19 a Privada Serviço Aéreo Especializado Público - Aeroagrícola (Operando C/ Etanol), 14 a Privada Serv. Transp. Aéreo Público Não Regular TX. Aéreo, 10 a Privada Serv. Transp. Aéreo Público Regular, 4 a Pública Administração Direta Estadual, 4 a Privada Experimental, 2 a Privada Serv. Transp. Aéreo Público

Não Regular, 2 a Privada Administração Indireta Federal, 1 a Pública Administração Direta Federal, 1 a SAE-AO - Voo Panorâmico – Obs. do CA =158, 1 a TPX/SAE-AE - (Obs.cod.CA = 156), 1 a Múltipla Categoria TPX/SAE-AC/D/E/F/I/L/N/P/R (Obs.cod.CA = 94) e 1 a Dupla Categoria-TPP/PRI. Os dados da Figura 30 abaixo mostram a distribuição percentual da classificação dos tipos de ocorrências.

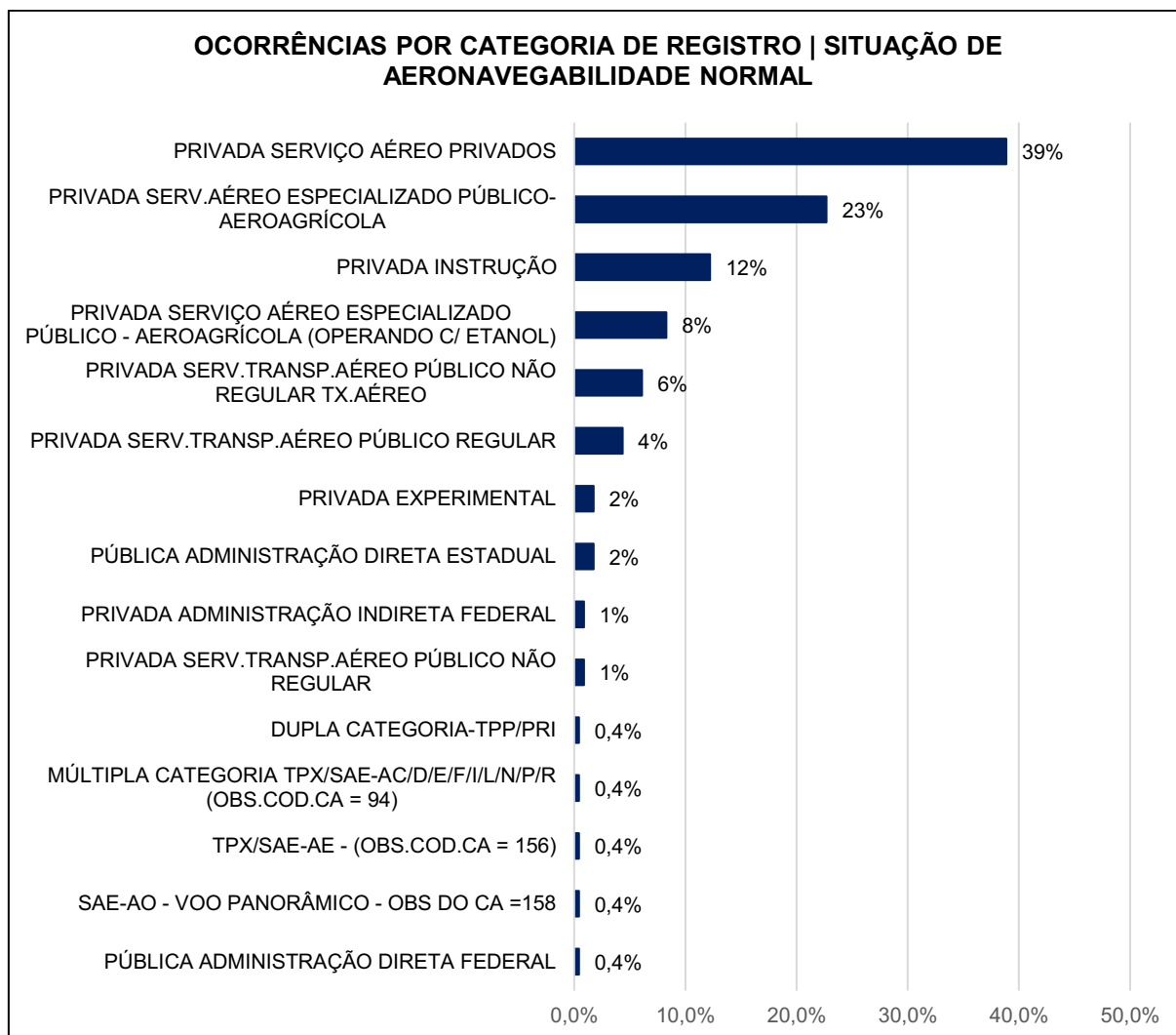


Figura 30 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 por categoria de registro de aeronaves com atual situação de aeronavegabilidade normal. Fonte: Próprios autores.

Como supracitado, as três categorias de registro que mais compõem as aeronaves que hoje estão com CA regular correspondem a classe de pouso convencional 1 motor convencional ou turboélice.

5.2.6. Ocorrências por fabricantes

Fazendo uma análise por fabricante, a Tabela 5 abaixo mostra a distribuição das 229 ocorrências de aeronaves que hoje encontram-se em situação normal de aeronavegabilidade.

Tabela 5 – Fabricantes de aeronaves com ocorrência entre 2015 e 2019 com atual situação de aeronavegabilidade normal. Fonte: Próprios autores.

FABRICANTE	QUANTIDADE
NEIVA	55
CESSNA AIRCRAFT	50
EMBRAER	29
PIPER AIRCRAFT	21
BEECH AIRCRAFT	10
AIR TRACTOR	9
AERO BOERO	8
BOEING COMPANY	4
CIRRUS DESIGN	4
AIRBUS S.A.S.	3
HELIBRAS	3
MAULE AIRCRAFT	3
AMERICAN CHAMPION	2
BELL HELICOPTER	2
CHINCUL SACAIFI	2
CIA AERONAUTICA PAULISTA	2
EUROCOPTER FRANCE	2
SIKORSKY AIRCRAFT	2
TEXTRON AVIATION	2
THRUSH AIRCRAFT	2
AEROBRAVO	1
AEROMOT	1
AIRBUS	1
ALEX BUDAG	1

ATR - GIE AVIONS DE TRANSPORT RÉGIONAL	1
EUROCOPTER DEUTSCHLAND	1
GROB	1
GUIMBAL	1
HAWKER BEECHCRAFT	1
LOUIS CRAIG WOODSON HARTMAN	1
MITSUBISHI	1
RAYTHEON AIRCRAFT	1
TWIN COMMANDER	1
VANS AIRCRAFT	1

Os dados da Figura 31 a seguir mostram a distribuição percentual dos tipos de ocorrências por fabricante de aeronaves. Nota-se que na imagem OUTROS é formado pelo agrupamento dos tipos com menor participação a partir da décima posição.



Figura 31 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 por fabricante de aeronaves com atual situação de aeronavegabilidade normal. Fonte: Próprios autores.

Uma observação importante, é que das 29 aeronaves com ocorrências da Embraer, 22 correspondem ao modelo aeroagrícola Ipanema também fabricado pela subsidiária da própria empresa Neiva.

5.2.7. Ocorrências por danos às aeronaves

Quando são analisados os danos às aeronaves com ocorrência entre 2015 e 2019 que atualmente estão com sua situação de aeronavegabilidade normal, tem-se que 21 não tiveram nenhum dano na ocorrência, 53 tiveram danos leves, 154 tiveram danos substanciais e apenas 1 foi destruída. Os dados da Figura 32 a seguir mostram a distribuição percentual dos tipos de danos às aeronaves com ocorrências no período avaliado.

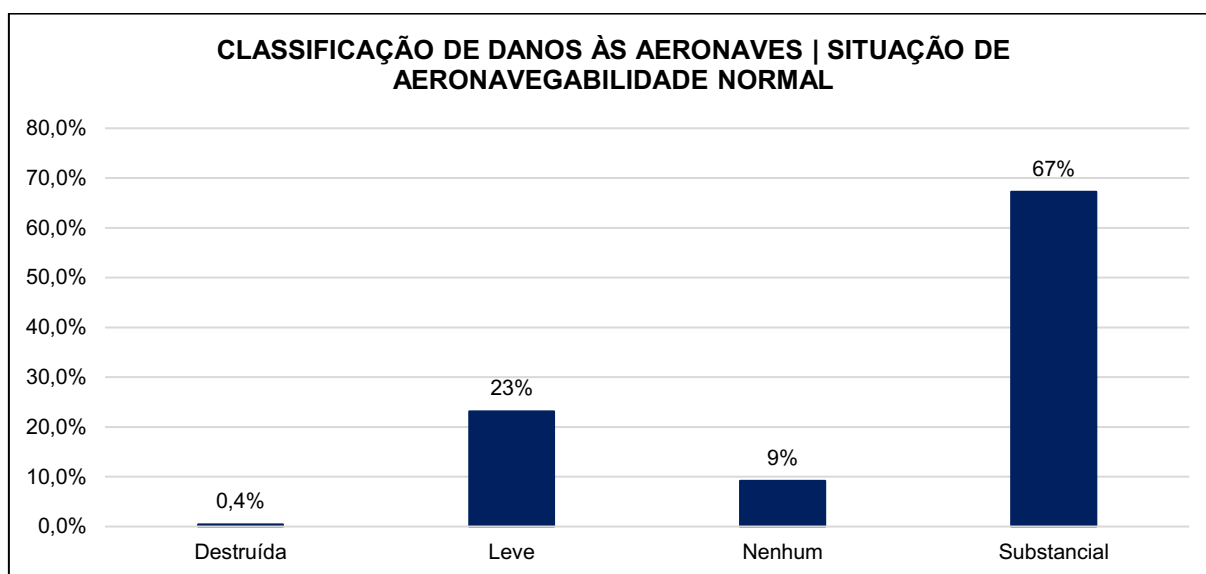


Figura 32 – Percentual da classificação de danos às aeronaves com ocorrências entre 2015 e 2019 com atual situação de aeronavegabilidade normal. Fonte: Próprios autores.

A aeronave com matrícula PT-UBQ foi a única do período analisado a ter sido classificada como destruída e possuir a situação de aeronavegabilidade normal hoje. A título de curiosidade, esta aeronave sofreu o acidente em 2016 e foi vendida ou transferida em 2018 indicando a data de seu possível retorno a operação.

5.2.8. Lesões de pessoas a bordo

Quanto as lesões de tripulantes e passageiros a bordo de aeronaves que sofreram alguma ocorrência entre 2015 e 2019 e atualmente possuem a situação de aeronavegabilidade normal, tem-se que do total de 1724 pessoas envolvidas: 1682 saíram ilesas após o acidente ou incidente, 31 possuíram lesões leves, 7 possuíram lesões graves e houve 4 fatalidades. Os dados da Figura 33 abaixo exibem a distribuição percentual dos tipos de lesões de pessoas a bordo de aeronaves como ocorrências no período avaliado.

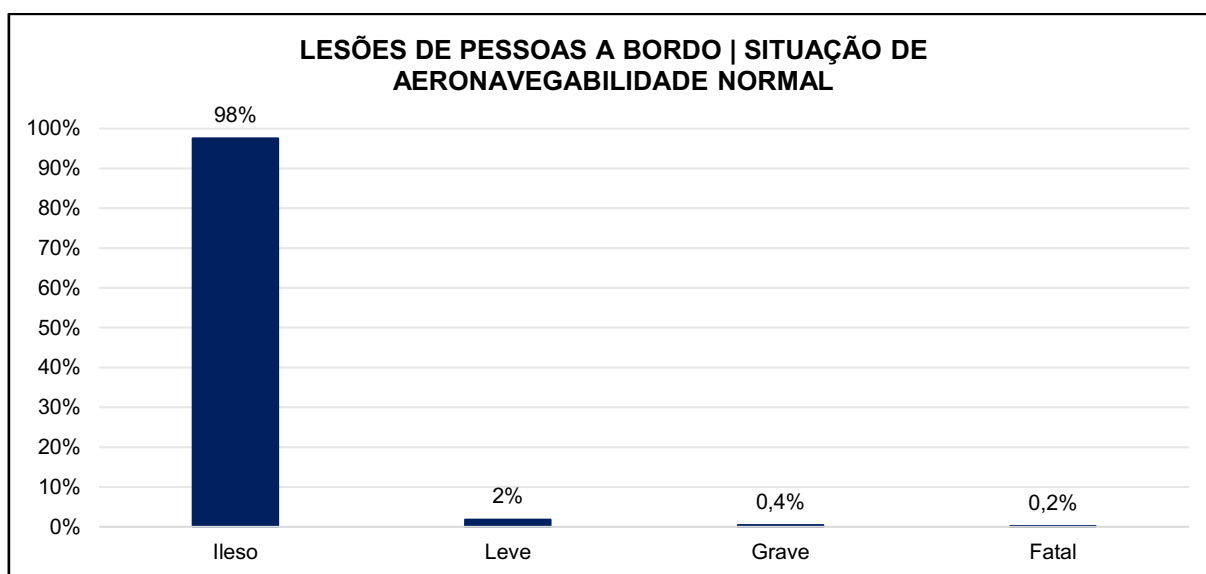


Figura 33 – Lesões em ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual situação de aeronavegabilidade normal. Fonte: Próprios autores.

Nota-se que apesar de uma considerável participação de aeronaves com danos substanciais, comparado a aeronaves com outra situação de aeronavegabilidade, as aeronaves que atualmente possuem sua situação normal apresentaram a mais baixa participação de aeronaves destruídas com uma ocorrência. Acredita-se que tal fato justifica o ótimo número de pessoas a bordo que saíram sem nenhuma lesão após um acidente ou incidente.

5.3. Aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade cancelado, suspenso ou com matrícula cancelada com ocorrências entre 2015 e 2019

5.3.1. Ocorrências por região

Das 248 ocorrências de aeronaves que hoje estão com o seu certificado de aeronavegabilidade cancelado, 50 aconteceram no Centro-Oeste, 24 no Nordeste, 63 no Norte, 55 no Sudeste e 56 no Sul do país. Os dados da Figura 34 mostram o percentual de acidentes registrados por região entre 2015 e 2019 de aeronaves que não estão em operação atualmente devido ao CA cancelado.

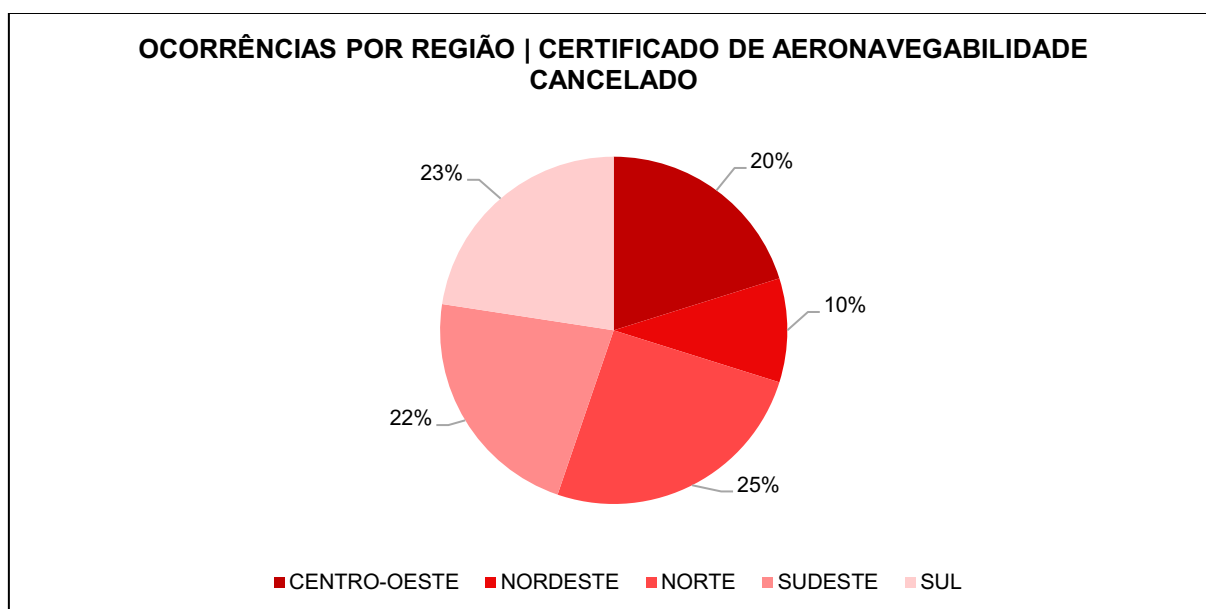


Figura 34 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade cancelado por região. Fonte: Próprios autores.

Das 82 ocorrências de aeronaves que hoje estão com o seu certificado de aeronavegabilidade suspenso, 8 aconteceram no Centro-Oeste, 17 no Nordeste, 16 no Norte, 19 no Sudeste, 21 no Sul e 1 em região indeterminada do país. Os dados da Figura 35 mostram o percentual de acidentes registrados por região entre 2015 e 2019 de aeronaves que não estão em operação atualmente devido ao CA suspenso.

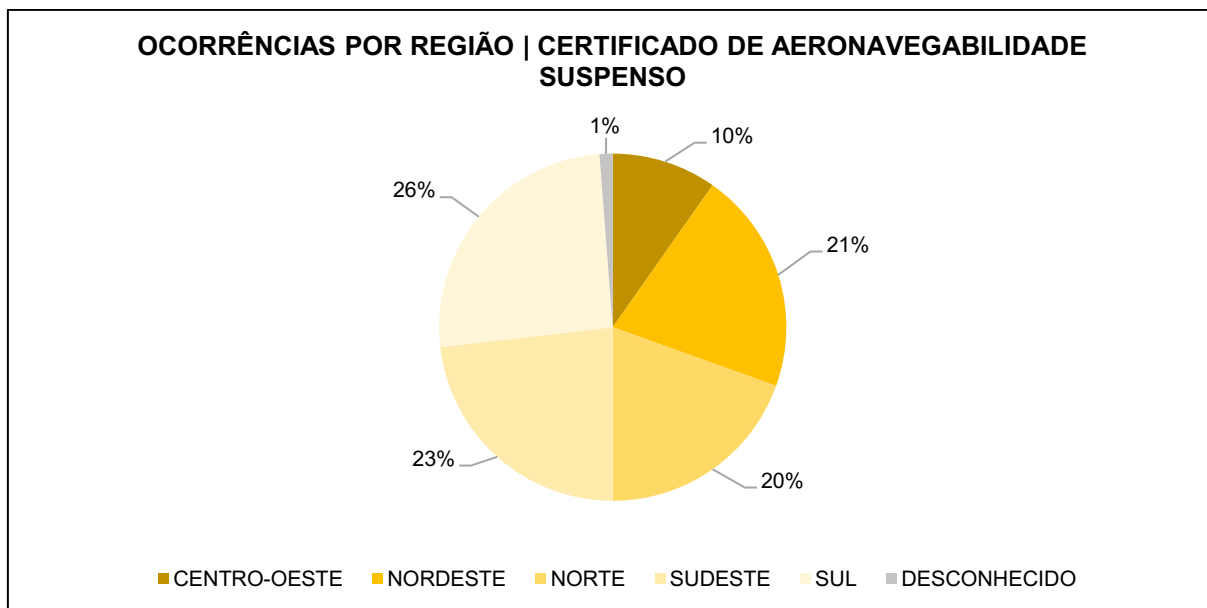


Figura 35 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade suspenso por região. Fonte: Próprios autores.

Das 37 ocorrências de aeronaves que hoje estão com a sua matrícula cancelada, 6 aconteceram no Centro-Oeste, 6 no Nordeste, 5 no Norte, 16 no Sudeste, 3 no Sul do país e 1 no exterior. Os dados da Figura 36 mostram o percentual de acidentes registrados por região entre 2015 e 2019 de aeronaves que atualmente já não possuem sua matrícula ativa.

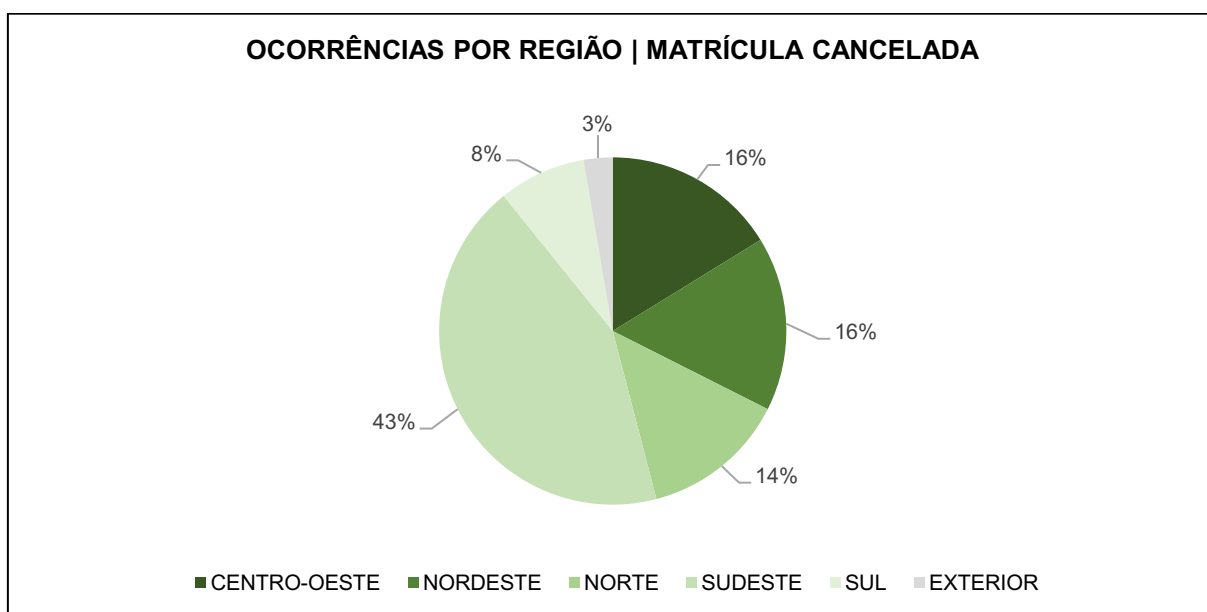


Figura 36 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual matrícula cancelada por região. Fonte: Próprios autores.

Nota-se que a região Norte apresenta o maior índice de aeronaves não operantes depois de uma ocorrência e a região Nordeste a menor, para aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade cancelado. A região Sul apresenta o maior índice de aeronaves não operantes depois de uma ocorrência e a região Centro-Oeste a menor, para aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade suspenso. E a região Sudeste apresenta o maior índice matrículas canceladas depois de uma ocorrência e a região Sul a menor, para aeronaves com atual matrícula cancelada.

5.3.2. Ocorrências por tipos de classificação

Do total de 248 ocorrências de aeronaves que hoje estão com o seu certificado de aeronavegabilidade cancelado, 227 foram classificadas como acidente e 21 como incidente grave. Os dados da Figura 37 mostram a distribuição percentual da classificação de ocorrências.

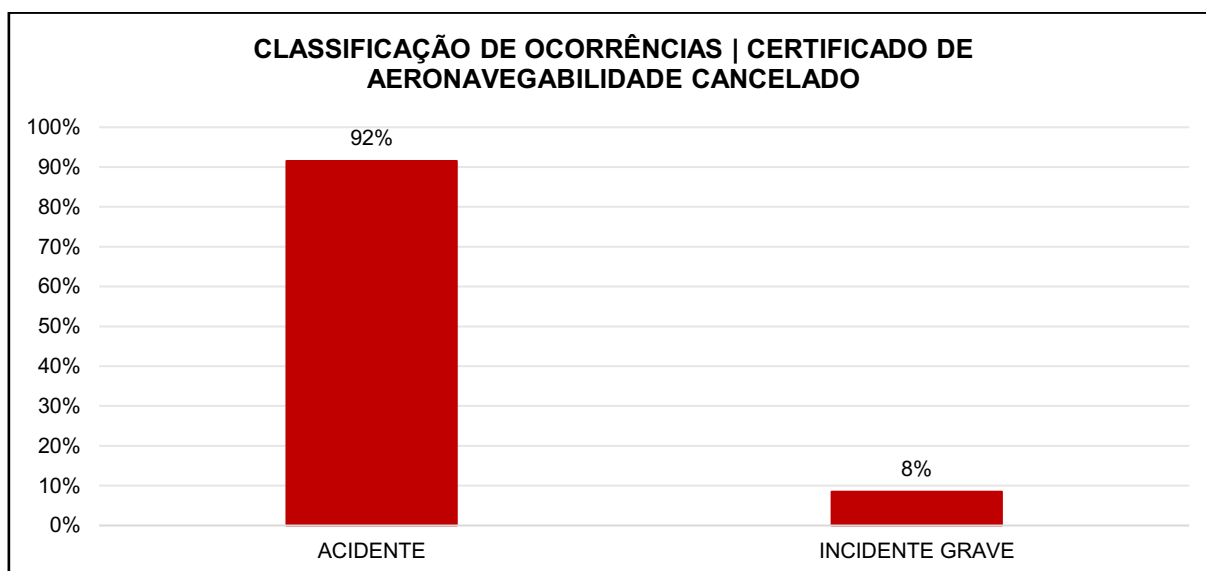


Figura 37 – Percentual da classificação de ocorrências do período de 2015 a 2019 de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade cancelado. Fonte: Próprios autores.

Do total de 82 ocorrências de aeronaves que hoje estão com o seu certificado de aeronavegabilidade suspenso, 67 foram classificadas como acidente e 15 como incidente grave. A Figura 38 mostra a distribuição percentual das classificações.

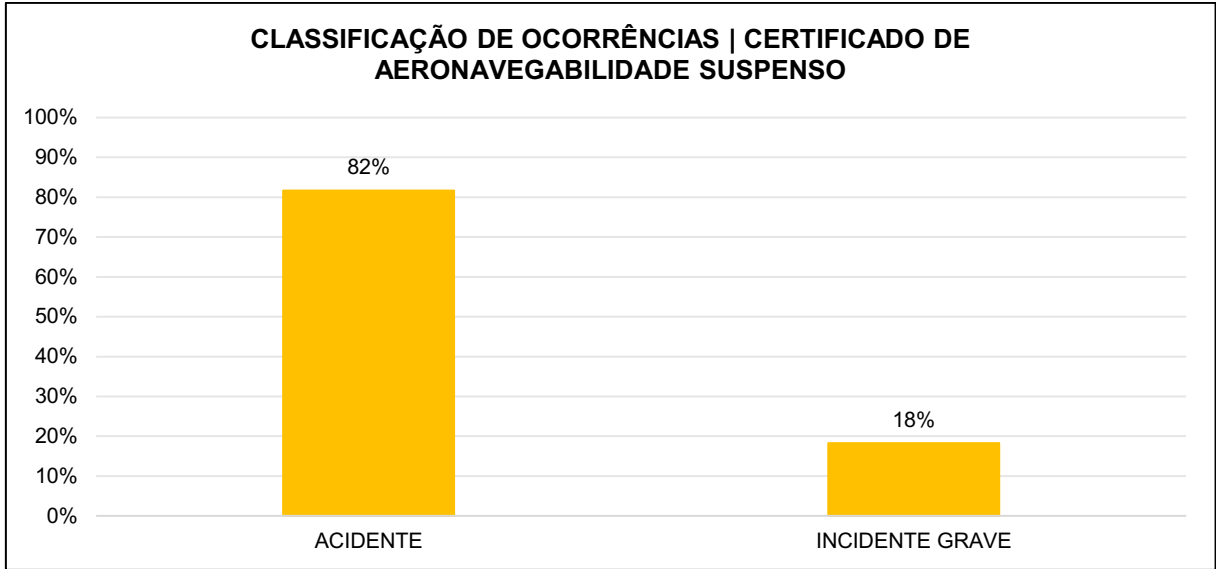


Figura 38 – Percentual da classificação de ocorrências do período de 2015 a 2019 de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade suspenso. Fonte: próprios autores.

Do total de 37 ocorrências de aeronaves que hoje estão com a matrícula cancelada, 27 foram classificadas como acidente, 8 como incidente grave e 2 como incidente. Os dados da Figura 39 mostram a distribuição percentual da classificação de ocorrências.

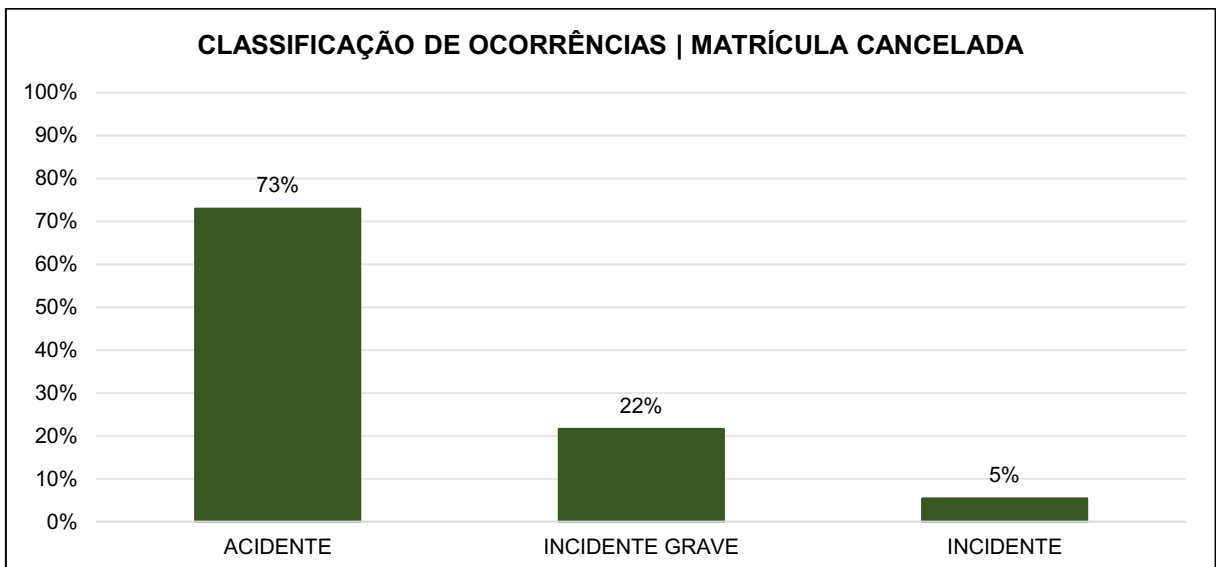


Figura 39 – Percentual da classificação de ocorrências do período de 2015 a 2019 de aeronaves com atual matrícula cancelada. Fonte: próprios autores.

5.3.3. Ocorrências por tipos de acidente/incidente

Adentrando nos diferentes tipos de acidentes e incidentes, tem-se que das 248 ocorrências de aeronaves que hoje encontram-se com o seu certificado de aeronavegabilidade cancelado: 41 correspondem a Perda de Controle Em Voo, 37 a Falha ou Mau Funcionamento do Motor, 32 a Perda de Controle no Solo, 19 a Falha ou Mau Funcionamento de Sistema/Componente, 14 Colisão com Obstáculo Durante A Decolagem E Pouso, 13 a Ocorrências Indeterminadas; 12 a Operação a Baixa Altitude, 11 a Colisão em Voo com Obstáculo, 11 a Excursão de Pista e 58 a Outros, que são um agrupamento dos tipos com menor participação a partir da décima posição. Os dados da Figura 40 a seguir mostram a distribuição percentual da classificação dos tipos de ocorrências.

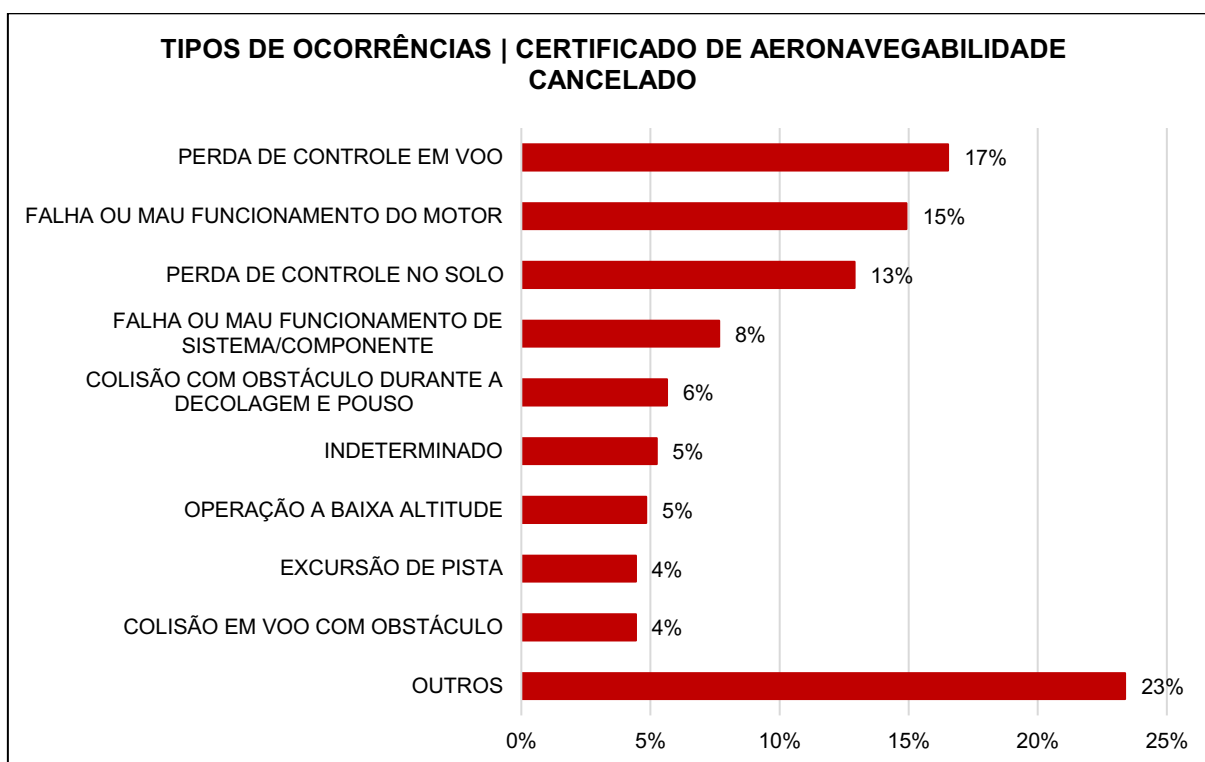


Figura 40 – Percentual dos tipos de ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade cancelado. Fonte: Próprios autores.

Para as aeronaves que hoje encontram-se com o seu certificado de aeronavegabilidade suspenso, tem-se que das 82 ocorrências: 19 correspondem a Falha ou Mau Funcionamento do Motor, 15 a Perda de Controle em Voo; 11 a Perda

de Controle no Solo; 9 a Falha ou Mau Funcionamento de Sistema/Componente; 4 a Colisão com Obstáculo Durante a Decolagem e Pouso, 4 a Ocorrências Indeterminadas, 2 a Colisão no Solo; 2 a Falha do Motor em Voo, 2 a Operação a Baixa Altitude e 14 a Outros, que são um agrupamento dos tipos com menor participação a partir da décima posição. Os dados da Figura 41 a seguir mostram a distribuição percentual da classificação dos tipos de ocorrências.

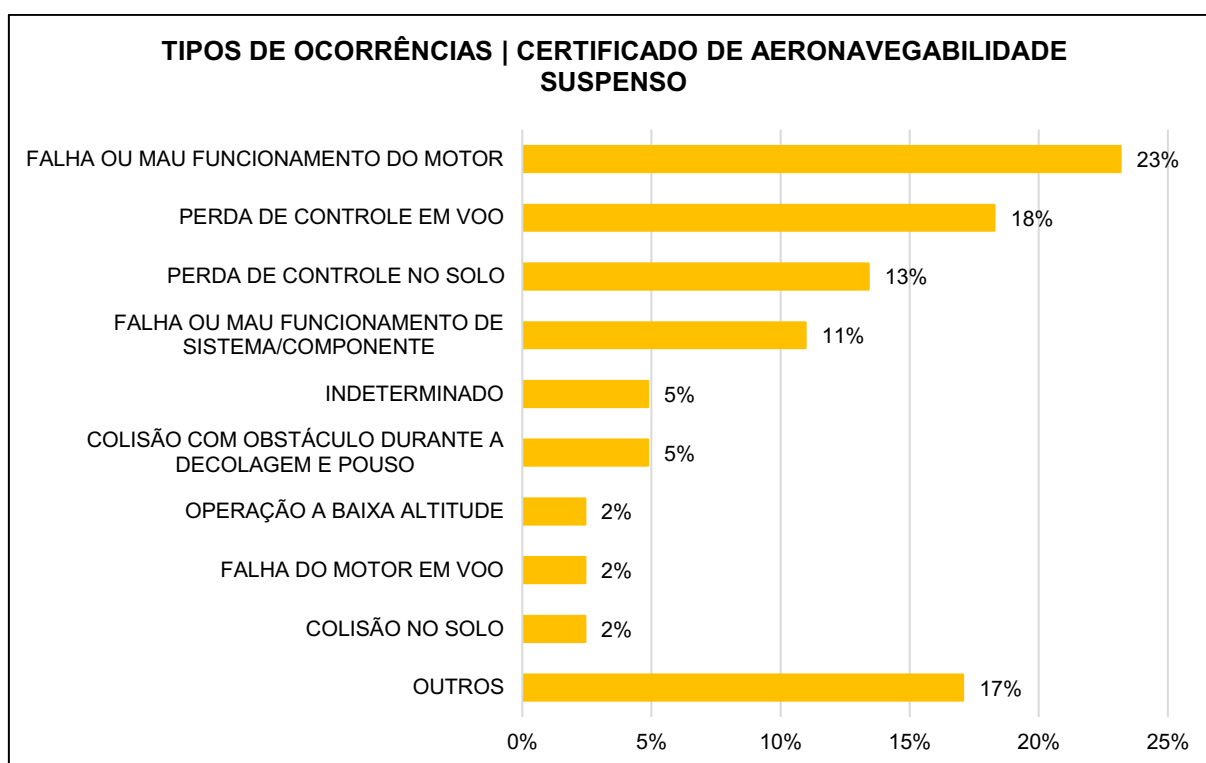


Figura 41 – Percentual dos tipos de ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade suspenso. Fonte: Próprios autores.

E para as aeronaves que hoje encontram-se com a sua matrícula cancelada, tem-se que das 37 ocorrências: 8 correspondem a Perda de Controle em Voo, 7 a Falha ou Mau Funcionamento do Motor, 4 a Voo Controlado Contra o Terreno, 3 a Falha ou Mau Funcionamento de Sistema/Componente, 3 a Ocorrências Indeterminadas, 2 a Incursão em Pista, 2 a Pouso Aquém/Além da Pista, 1 a Colisão com Obstáculos no Solo, 1 a Perda de Controle no Solo e 6 a Outros, que são um agrupamento dos tipos com menor participação a partir da décima posição. Os dados

da Figura 42 a seguir mostram a distribuição percentual da classificação dos tipos de ocorrências.

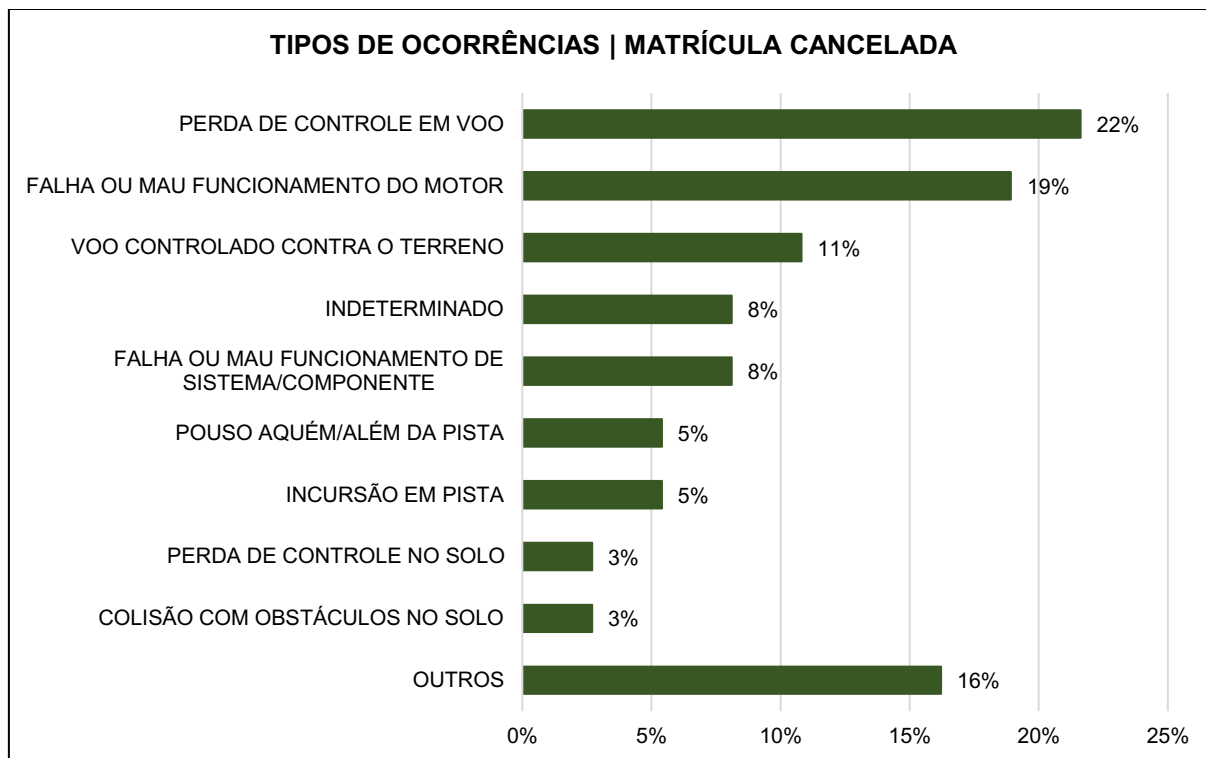


Figura 42 – Percentual dos tipos de ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual matrícula cancelada. Fonte: Próprios autores.

5.3.4. Ocorrências por classes das aeronaves

Dentre as 248 ocorrências de aeronaves que hoje estão com o seu certificado de aeronavegabilidade cancelado, 155 foram aeronaves de classe pouso convencional 1 motor convencional, 35 pouso convencional 2 motores convencionais, 23 helicóptero 1 motor convencional, 12 helicóptero 1 motor turboeixo, 7 pouso convencional 2 motores turboélice, 5 pouso convencional 2 motores jato/turbofan, 5 pouso convencional 1 motor turboélice, 3 helicóptero 2 motor turboeixo, 2 anfíbio 1 motor turboélice e 1 pouso convencional 1 motor convencional. Os dados da Figura

43 mostram a distribuição percentual das classes de aeronaves com ocorrências entre 2015 e 2019 e com atual certificado de aeronavegabilidade cancelado.

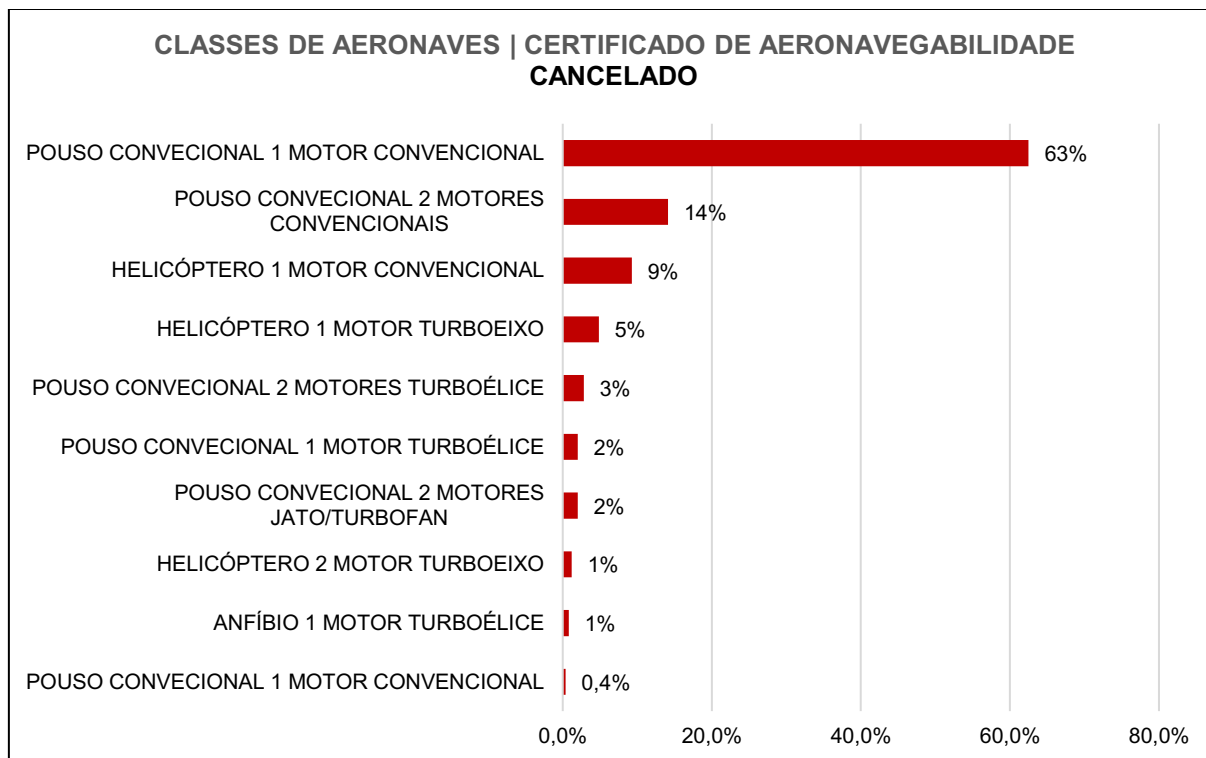


Figura 43 – Percentual das classes de aeronaves com ocorrências entre 2015 e 2019 com atual certificado de aeronavegabilidade cancelado. Fonte: Próprios autores.

Já dentre as 82 ocorrências de aeronaves que hoje estão com o seu certificado de aeronavegabilidade suspenso, 56 foram aeronaves de classe pouso convencional 1 motor convencional, 7 pouso convencional 2 motores convencionais, 5 helicóptero 1 motor convencional, 3 pouso convencional 2 motores turboélice, 2 pouso convencional 1 motor turboélice, 2 helicóptero 1 motor turboeixo, 2 anfíbio 1 motor convencional, 1 desconhecido, 1 pouso convencional 2 motores jato/turbofan, 1 girocôptero 1 motor a pistão, 1 pouso na água 1 motor convencional e 1 pouso convencional 0 sem motor. Os dados da Figura 44 mostram a distribuição percentual das classes de aeronaves com ocorrências entre 2015 e 2019 e com atual certificado de aeronavegabilidade suspenso.

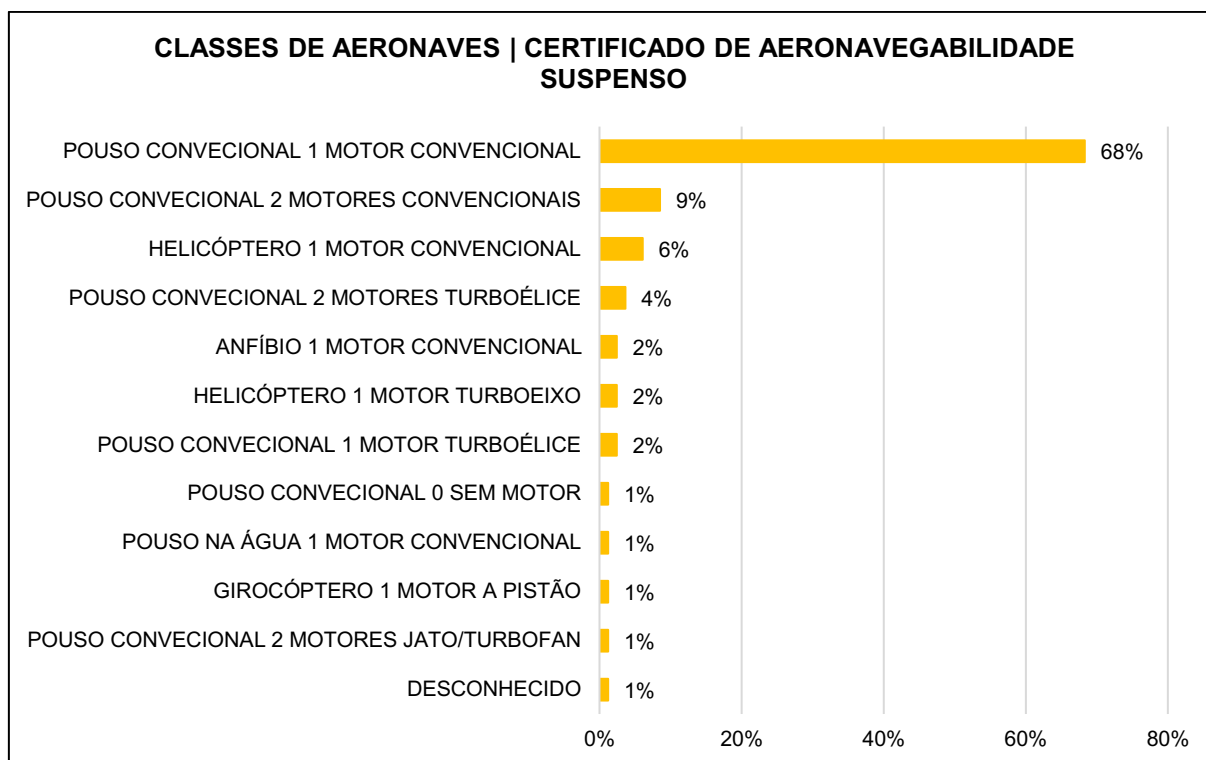


Figura 44 – Percentual das classes de aeronaves com ocorrências entre 2015 e 2019 com atual certificado de aeronavegabilidade suspenso. Fonte: Próprios autores.

Dentre as 37 ocorrências de aeronaves que hoje estão com a sua matrícula cancelada, 13 foram aeronaves de classe pouso convencional pouso convencional 1 motor convencional, 7 pouso convencional 2 motores jato/turbofan, 4 helicóptero 2 motor turboeixo, 4 helicóptero 1 motor turboeixo, 3 pouso convencional 2 motores convencionais, 2 pouso convencional 2 motores turboélice, 2 pouso convencional 1 motor turboélice, 1 pouso convencional 0 sem motor e 1 anfíbio 1 motor convencional. Os dados da Figura 45 mostram a distribuição percentual das classes de aeronaves com ocorrências entre 2015 e 2019 e com atual matrícula cancelada.

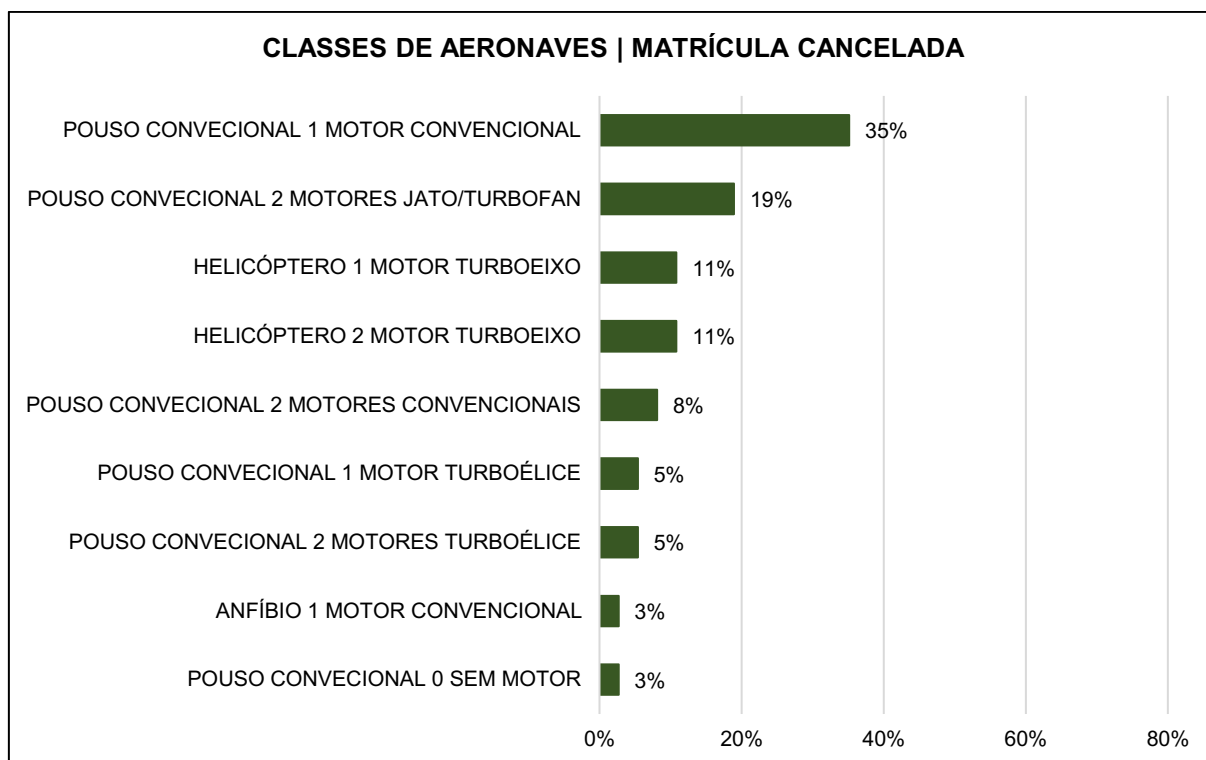


Figura 45 – Percentual das classes de aeronaves com ocorrências entre 2015 e 2019 com atual matrícula cancelada. Fonte: Próprios autores.

5.3.5. Ocorrências por categorias de registro

Das 229 ocorrências de aeronaves que hoje estão com o seu certificado de aeronavegabilidade cancelado, 143 pertencem a categoria de registro Privada Serviço Aéreo Privados, 35 Privada Serv. Aéreo Especializado Público-Aeroagrícola, 34 Privada Instrução, 19 Privada Serv. Transp. Aéreo Público Não Regular TX. Aéreo, 5 Privada Serviço Aéreo Especializado Público - Aeroagrícola (Operando C/ Etanol), 3 Sae Publica Múltipla Categoria, 3 Publica Administração Direta Estadual, 2 Múltipla Categoria TPX/SAE-AC/D/F/I/L/N/P/R (Obs.Cod.CA = 52), 1 Dupla Categoria-TPX/SAE-AN, 1 "Privada Instrução", 1 Múltipla Categoria TPX/SAE-AF/N/P/R (Obs.Cod.Ca = 43) E 1 Privada Serv. Transp. Aéreo Público Regular. Os dados da Figura 46 abaixo mostram a distribuição percentual da classificação dos tipos de ocorrências.

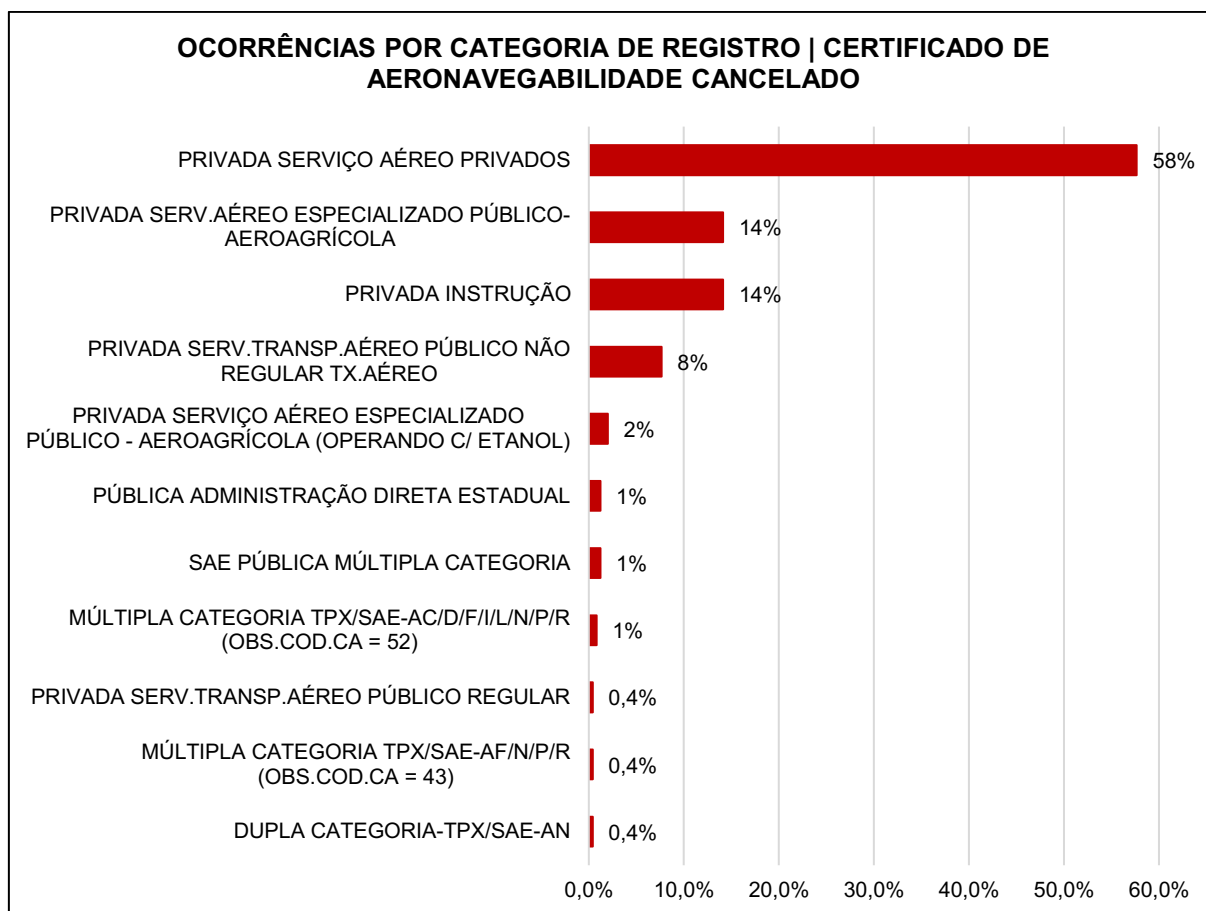


Figura 46 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 por categoria de registro de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade cancelado. Fonte: Próprios autores.

Dentre as 82 ocorrências de aeronaves que hoje estão com o seu certificado de aeronavegabilidade suspenso, 28 pertencem a categoria de registro Privada Experimental, 27 Privada Serviço Aéreo Privados, 11 Privada Instrução, 8 Privada Serv. Aéreo Especializado Público-Aeroagrícola, 4 Privada Serv. Transp. Aéreo Público Não Regular TX. Aéreo, 1 Pública Administração Direta Federal, 1 Múltipla Categoria TPX/SAE-AC/F/R (Obs. Cod. CA = 28), 1 Privada Serv. Transp. Aéreo Público Regular E 1 Privada Serviço Aéreo Especializado Público - Aeroagrícola (Operando C/ Etanol). Os dados da Figura 47 abaixo mostram a distribuição percentual da classificação dos tipos de ocorrências.

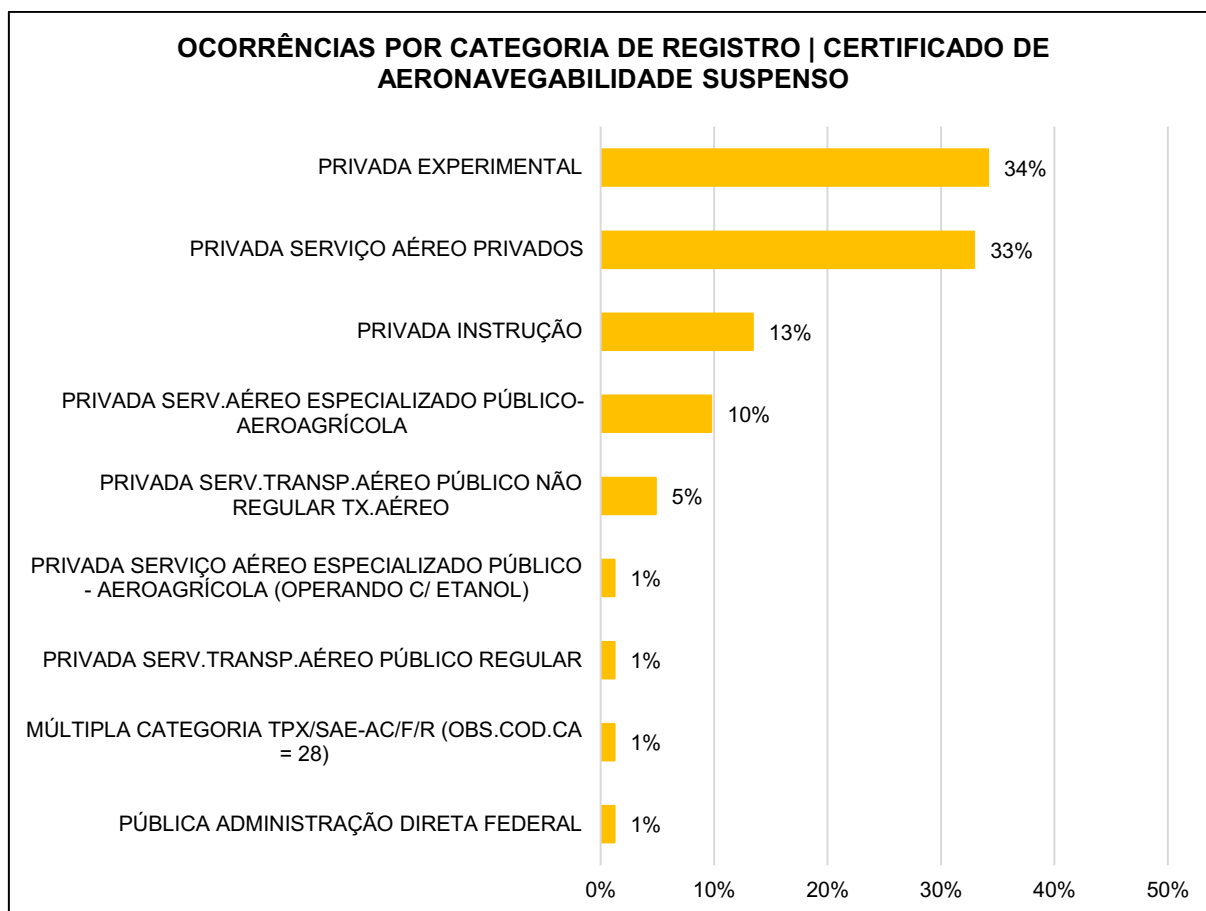


Figura 47 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 por categoria de registro de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade suspenso. Fonte: Próprios autores.

Dentre as 37 ocorrências de aeronaves que hoje estão com a sua matrícula cancelada, 16 pertencem a categoria de registro Privada Serviço Aéreo Privados, 7 Privada Serv. Transp. Aéreo Público Regular, 4 Privada Experimental, 3 Privada Serv. Transp. Aéreo Público Não Regular TX. Aéreo, 3 Privada Instrução, 1 Dupla Categoria-TPX/SAE-AN, 1 Privada Serviço Aéreo Especializado Público - AC/F/R (Obs.Cod.Ca = 36), 1 Múltipla Categoria TPX/SAE-AC/F/N/P/R (Obs.Cod.CA = 24) E 1 Múltipla Categoria TPX/SAE-AC/F/I/N/R (Obs.Cod.CA = 26). Os dados da Figura 48 abaixo mostram a distribuição percentual da classificação dos tipos de ocorrências.

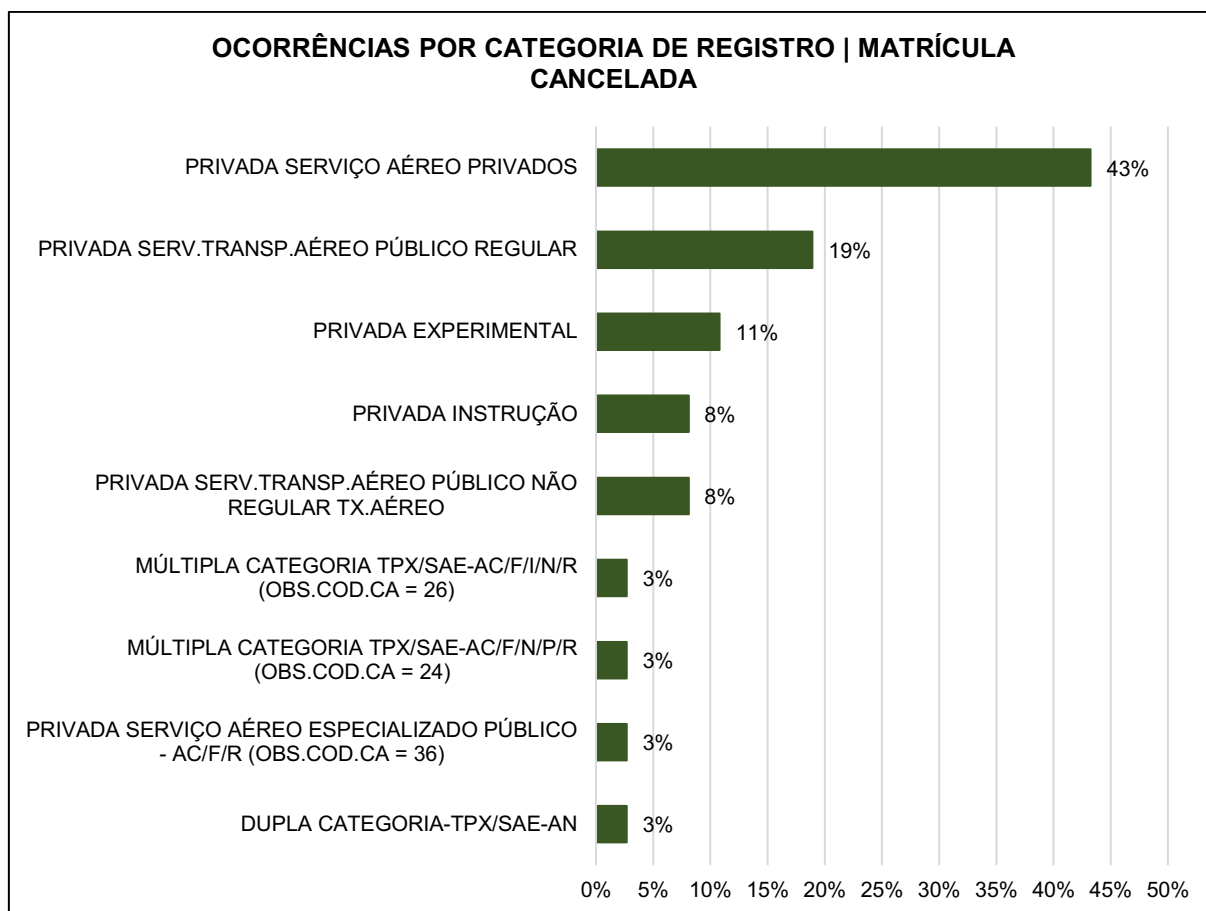


Figura 48 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 por categoria de registro de aeronaves com atual matrícula cancelada. Fonte: Próprios autores.

5.3.6. Ocorrências por fabricantes

Fazendo uma análise por fabricante, tem-se que as 238 ocorrências de aeronaves que hoje encontram-se com certificado de aeronavegabilidade cancelado são distribuídas da seguinte forma: 72 Cessna Aircraft, 53 Neiva, 28 Piper Aircraft, 23 Robinson Helicopter, 14 Beech Aircraft, 13 Embraer, 8 Aero Boero, 7 Air Tractor, 6 Bell Helicopter e 24 Outros, que são um agrupamento dos tipos com menor participação a partir da décima posição do ranking. Os dados da Figura 49 a seguir mostram a distribuição percentual dos fabricantes.

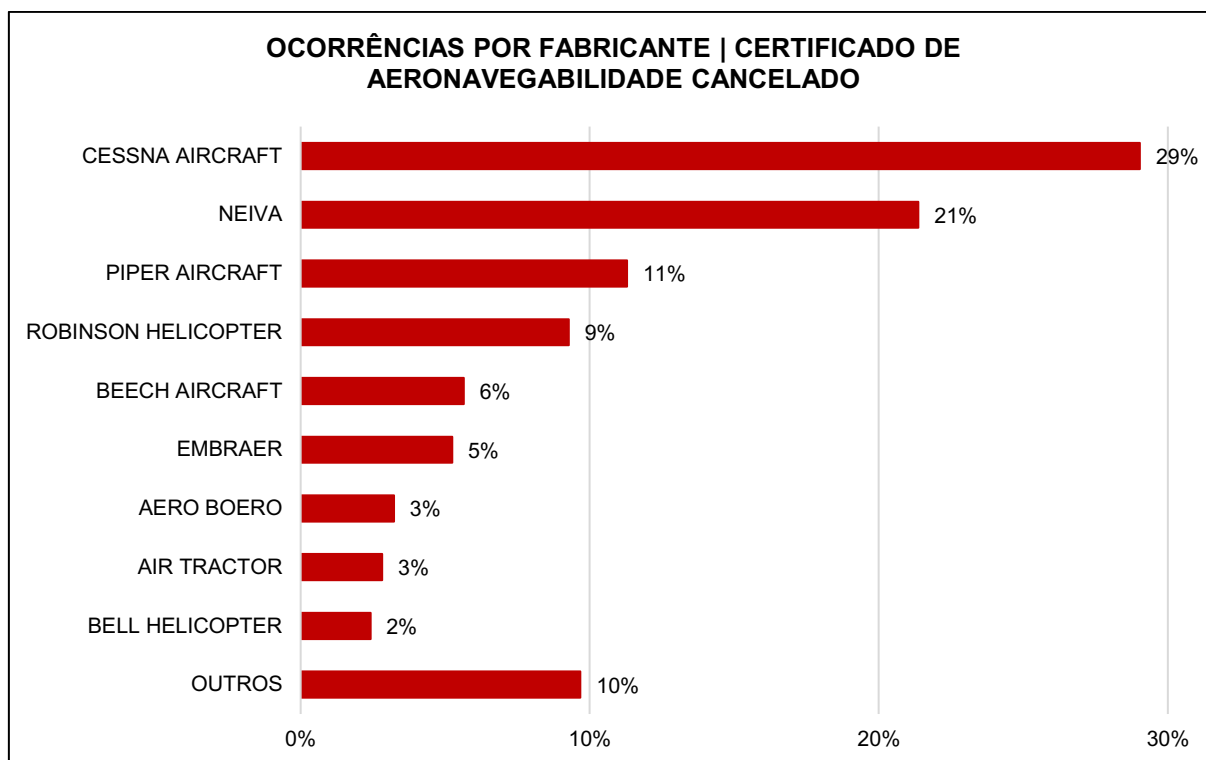


Figura 49 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 por fabricante de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade cancelado. Fonte: Próprios autores.

Fazendo a mesma análise por fabricante para as aeronaves que hoje encontram-se com certificado de aeronavegabilidade suspenso, tem-se que as 82 ocorrências são distribuídas da seguinte forma: 16 Cessna Aircraft, 13 Neiva, 5 Robinson Helicopter, 5 Embraer, 4 Beech Aircraft, 4 Aero Boero, 3 Piper Aircraft, 2 Microleve, 1 Oglacir Alves Spence e 29 Outros, que são um agrupamento dos tipos com menor participação a partir da décima posição do ranking. Os dados da Figura 50 a seguir mostram a distribuição percentual dos fabricantes.

E fazendo, por fim, a análise por fabricante para as aeronaves que hoje encontram-se com matrícula cancelada, tem-se que as 37 ocorrências são distribuídas da seguinte forma: 5 Airbus S.A.S., 3 Cessna Aircraft, 3 Beech Aircraft, 2 Piper Aircraft, 2 Neiva, 2 Boeing Company, 2 Sikorsky Aircraft, 2 Bell Helicopter, 2 Hawker Beechcraft e 14 Outros, que são um agrupamento dos tipos com menor participação a partir da décima posição do ranking. Os dados da Figura 51 a seguir mostram a distribuição percentual dos fabricantes.

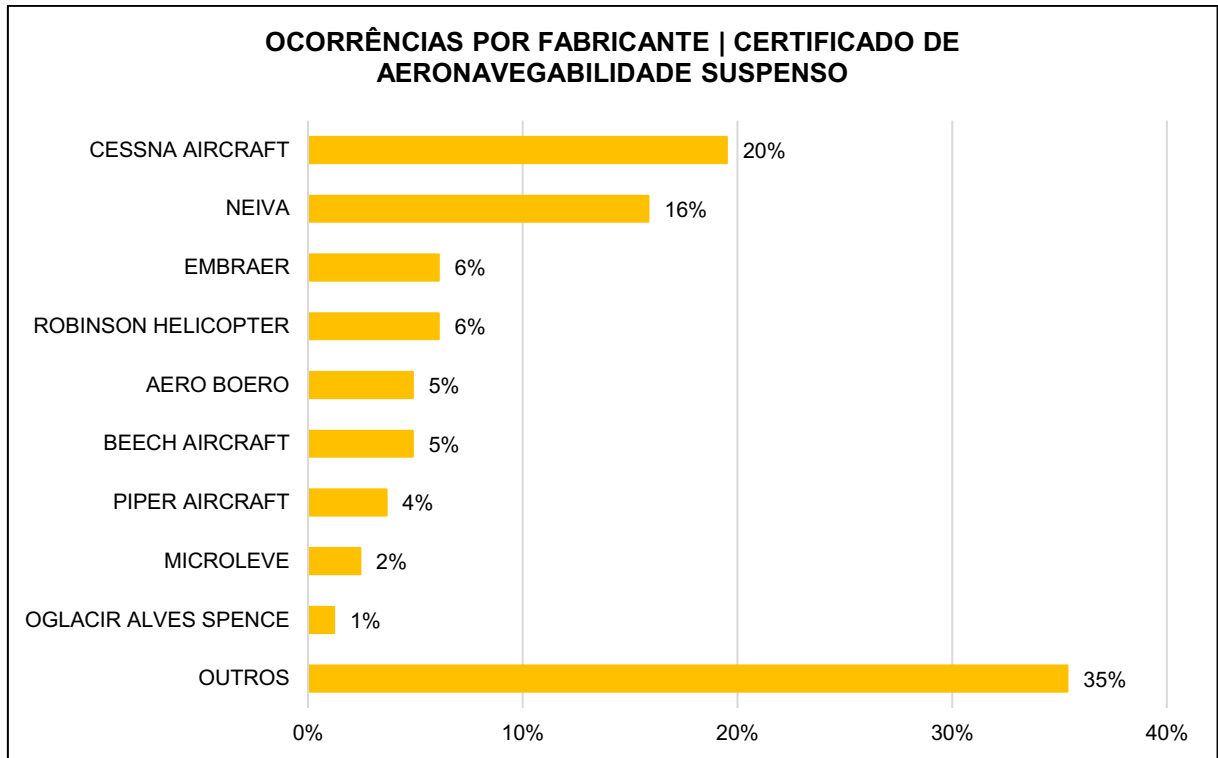


Figura 50 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 por fabricante de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade suspenso. Fonte: Próprios autores.

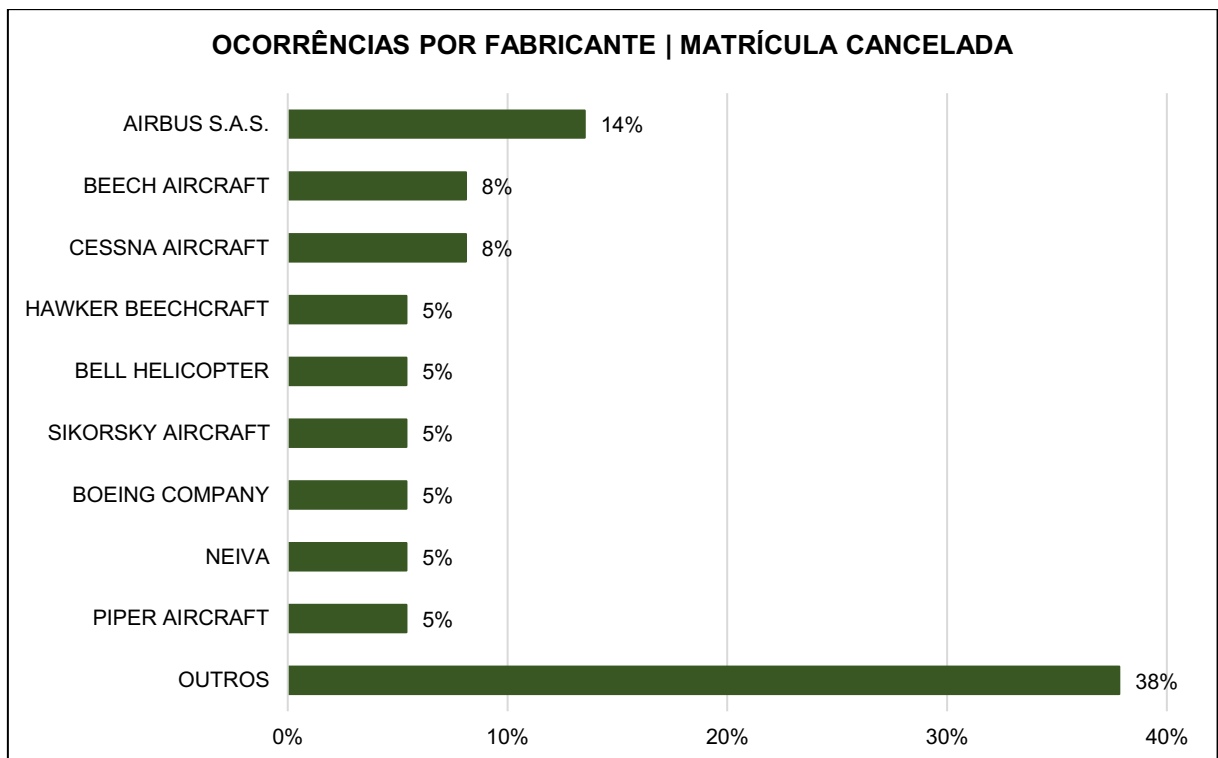


Figura 51 – Percentual das ocorrências entre 2015 e 2019 por fabricante de aeronaves com atual matrícula cancelada. Fonte: Próprios autores.

5.3.7. Ocorrências por danos às aeronaves

Quando são analisados os danos às aeronaves com ocorrência entre 2015 e 2019 que atualmente estão com seu certificado de aeronavegabilidade cancelado, tem-se que 3 não tiveram nenhum dano na ocorrência, 13 tiveram danos leves, 175 tiveram danos substanciais, 48 foram destruídas e 6 tem o estado desconhecido. Um dos motivos citados nos relatórios finais para que não se sabia o dano causado em uma aeronave por um acidente ou incidente é o cancelamento da investigação. Os dados da Figura 52 a seguir mostram a distribuição percentual dos tipos de danos às aeronaves com ocorrências no período avaliado.

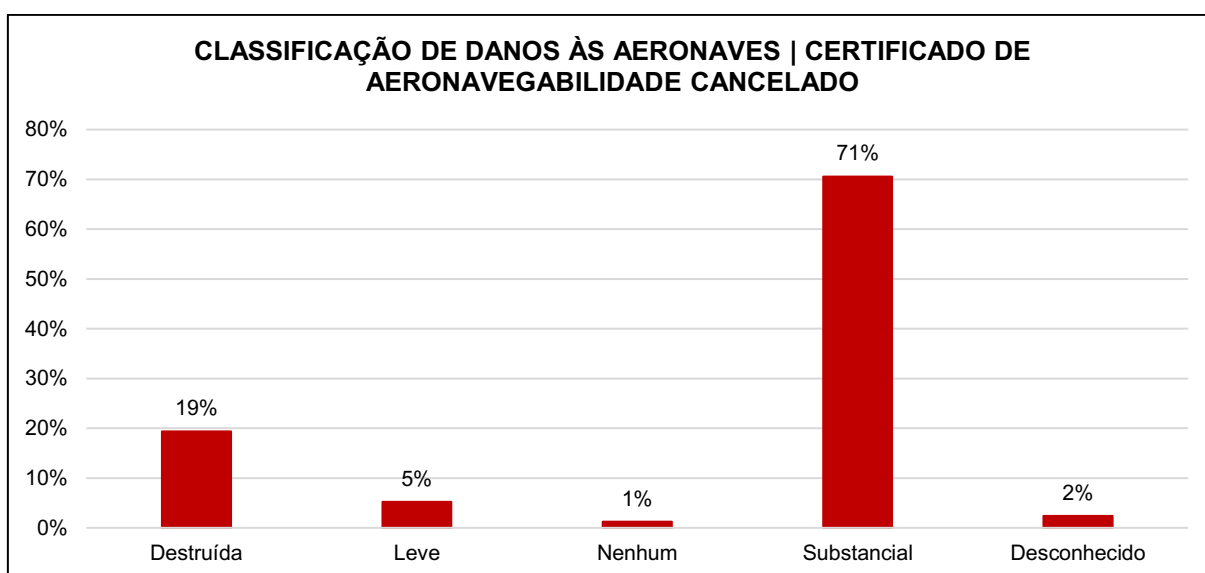


Figura 52 – Percentual da classificação de danos às aeronaves com ocorrências entre 2015 e 2019 com atual certificado de aeronavegabilidade cancelado. Fonte: Próprios autores.

Quando são analisados os danos às aeronaves com ocorrência entre 2015 e 2019 que atualmente estão com seu certificado de aeronavegabilidade suspenso, tem-se que 4 não tiveram nenhum dano na ocorrência, 11 tiveram danos leves, 54 tiveram danos substanciais, 8 foram destruídas e 3 tem o estado desconhecido. Os dados da Figura 53 a seguir mostram a distribuição percentual dos tipos de danos às aeronaves com ocorrências no período avaliado.

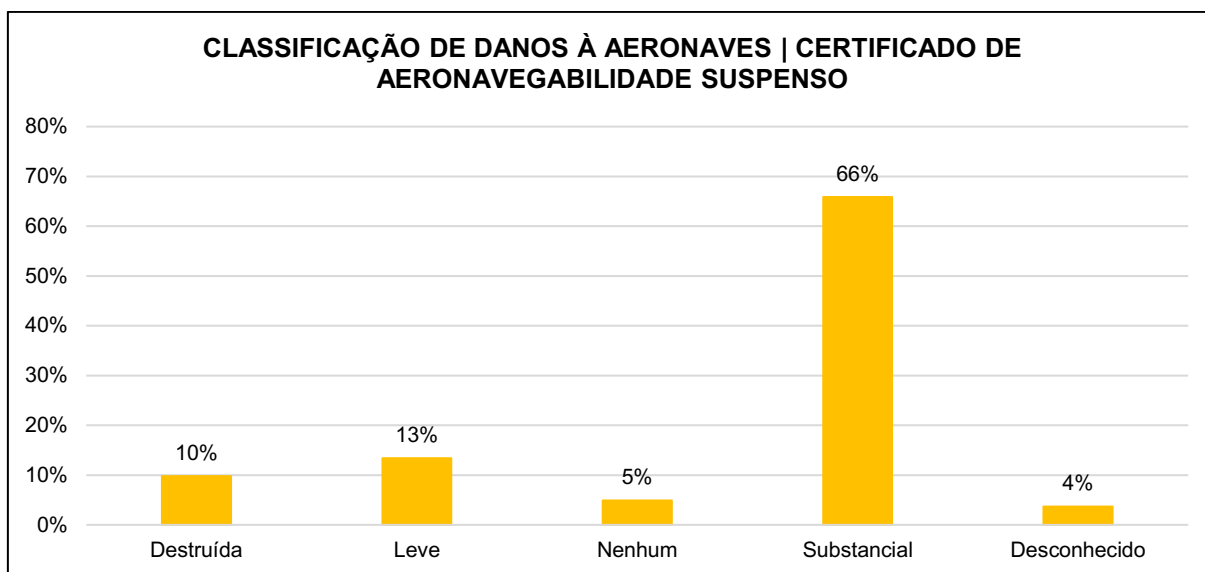


Figura 53 – Percentual da classificação de danos às aeronaves com ocorrências entre 2015 e 2019 com atual certificado de aeronavegabilidade suspenso. Fonte: Próprios autores.

Quando são analisados os danos às aeronaves com ocorrência entre 2015 e 2019 que atualmente estão com sua matrícula cancelada, tem-se que 5 não tiveram nenhum dano na ocorrência, 3 tiveram danos leves, 14 tiveram danos substanciais, 14 foram destruídas e 1 tem o estado desconhecido. Os dados da Figura 54 a seguir mostram a distribuição percentual dos tipos de danos às aeronaves com ocorrências no período avaliado.

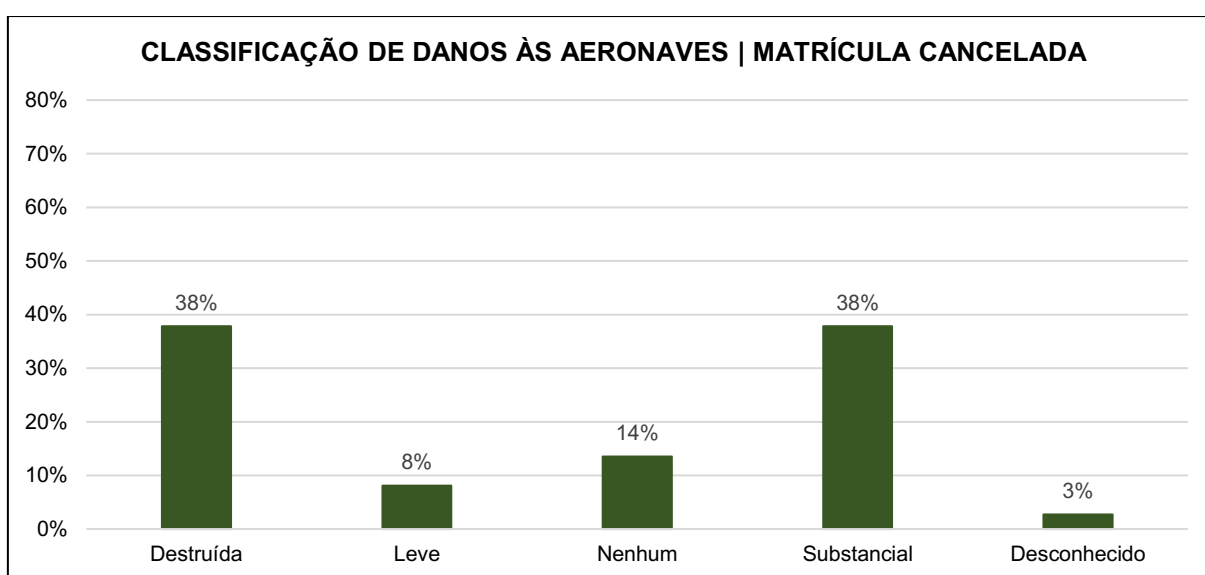


Figura 54 – Percentual da classificação de danos às aeronaves com ocorrências entre 2015 e 2019 com atual matrícula cancelada. Fonte: Próprios autores.

5.3.8. Ocorrências por agrupamento de motivos para atual situação de aeronavegabilidade

A consulta ao RAB fornece os motivos para os quais as aeronaves não estão mais em operação, são listados até 3 motivos por matrícula e para esta análise considerou-se o agrupamento dos motivos para consolidação de aeronaves com certificado cancelado, suspenso ou com matrícula com cancelada por razões semelhantes. E diferente do que havia sido estipulado até a extração dos dados, há uma parcela significativa de aeronaves sem certificado de aeronavegabilidade válido que não estão relacionadas a avarias causada por acidente ou incidentes.

Os dados da Figuras 55, 56 e 57 a seguir mostram a distribuição percentual do (s) motivo (s) para os quais as aeronaves não podem operar.

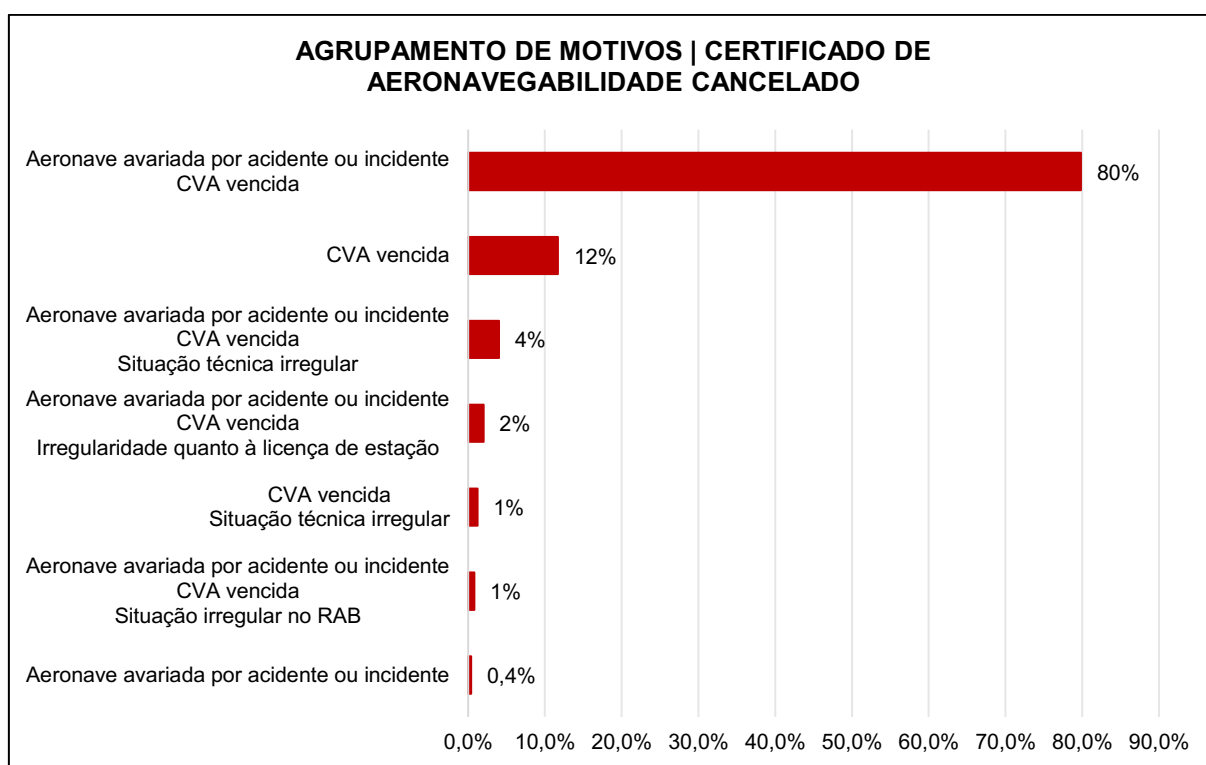


Figura 55 – Agrupamento de motivos de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade cancelado com ocorrências entre 2015 e 2019.

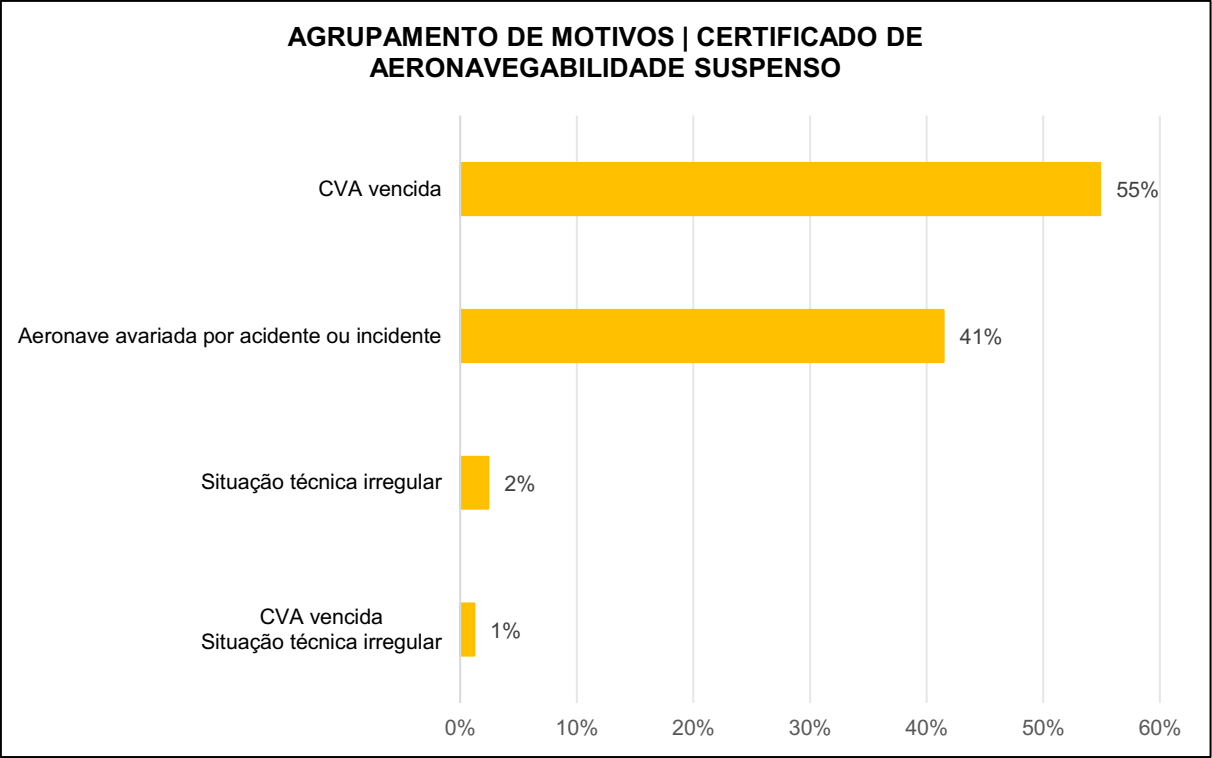


Figura 56 – Agrupamento de motivos de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade suspenso com ocorrências entre 2015 e 2019.

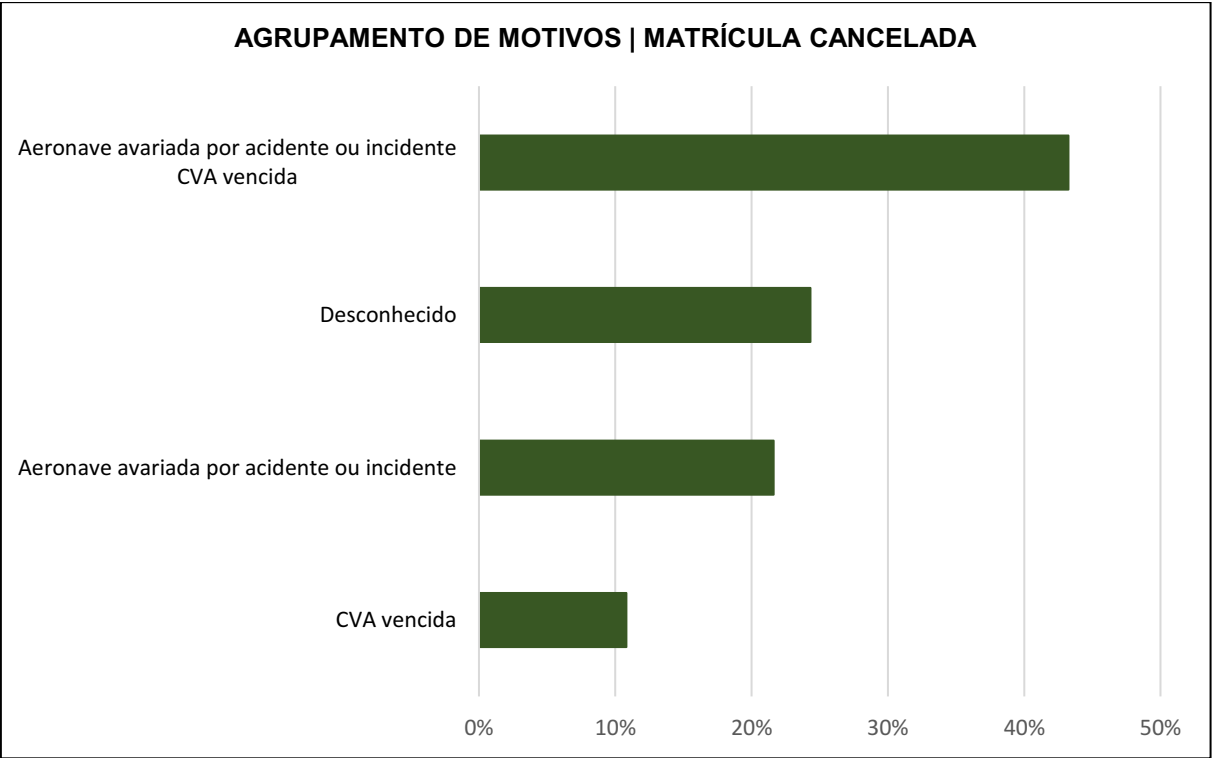


Figura 57 – Agrupamento de motivos de aeronaves com atual matrícula cancelada com ocorrências entre 2015 e 2019.

5.3.9. Lesões de pessoas a bordo

Quanto as lesões de tripulantes e passageiros a bordo de aeronaves que sofreram alguma ocorrência entre 2015 e 2019 e atualmente possuem o certificado de aeronavegabilidade cancelado, tem-se que do total de 552 pessoas envolvidas: 298 saíram ilesas após o acidente ou incidente, 76 possuíam lesões leves, 40 possuíam lesões graves e houve 138 fatalidades. Os dados da Figura 58 abaixo exibem a distribuição percentual dos tipos de lesões de pessoas a bordo de aeronaves como ocorrências no período avaliado.

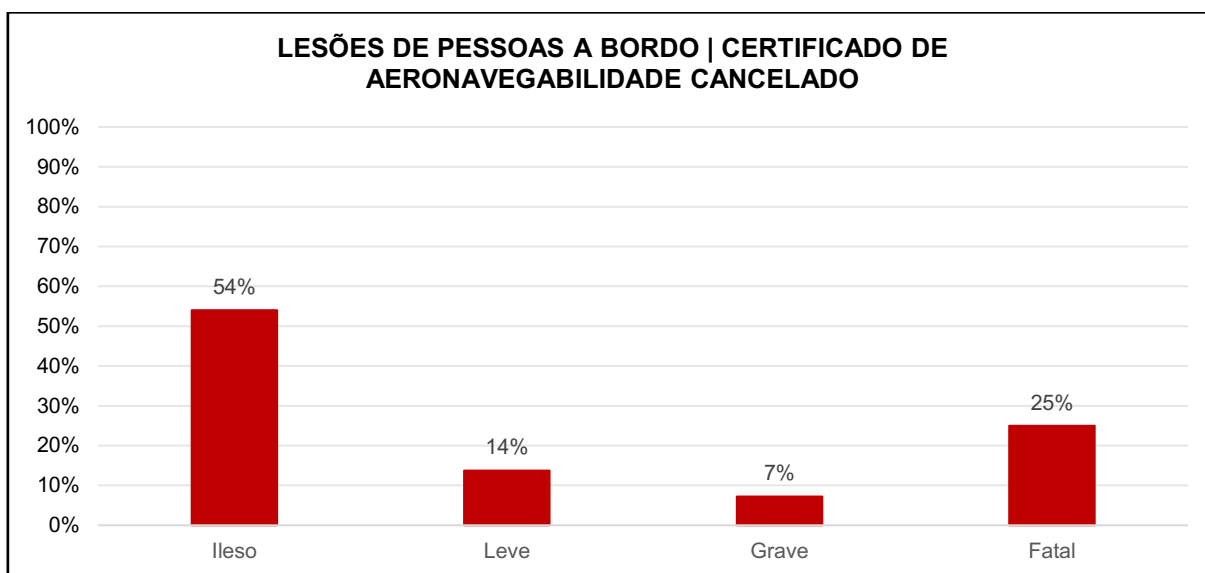


Figura 58 – Lesões em ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade cancelado. Fonte: Próprios autores.

Já quanto as lesões de tripulantes e passageiros a bordo de aeronaves que sofreram alguma ocorrência entre 2015 e 2019 e atualmente possuem o certificado de aeronavegabilidade suspenso, tem-se que do total de 181 pessoas envolvidas: 132 saíram ilesas após o acidente ou incidente, 18 possuíam lesões leves, 6 possuíam lesões graves e houve 25 fatalidades. Os dados da Figura 59 abaixo exibem a distribuição percentual dos tipos de lesões de pessoas a bordo de aeronaves como ocorrências no período avaliado.

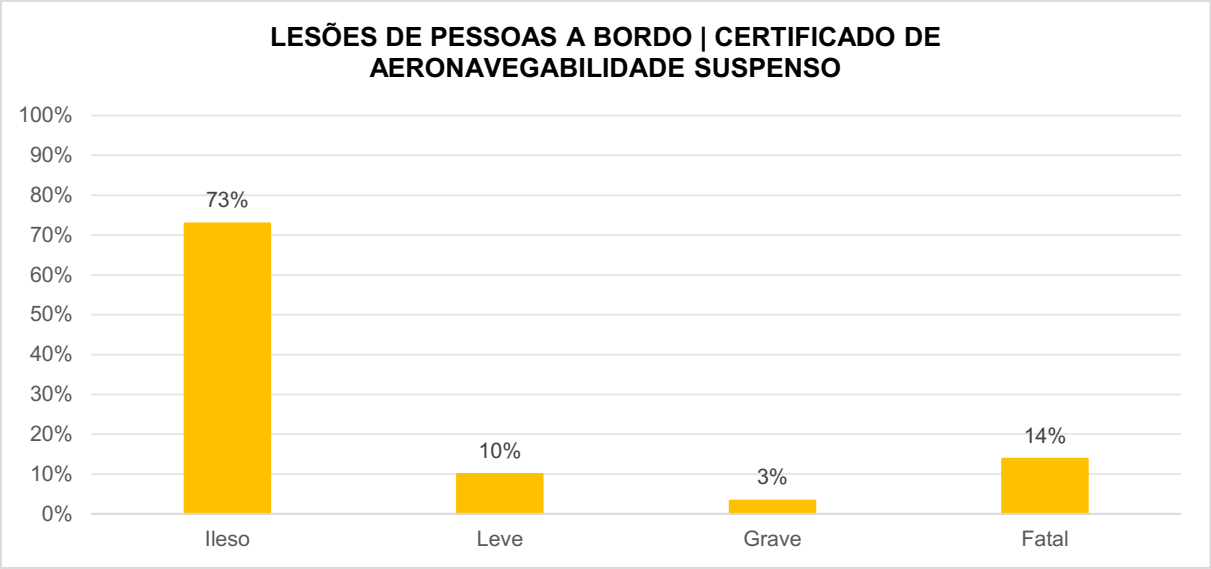


Figura 59 – Lesões em ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual certificado de aeronavegabilidade suspenso. Fonte: Próprios autores.

E quanto as lesões de tripulantes e passageiros a bordo de aeronaves que sofreram alguma ocorrência entre 2015 e 2019 e atualmente possuem a matrícula cancelada, tem-se que do total de 1088 pessoas envolvidas: 1039 saíram ilesas após o acidente ou incidente, nenhuma possuiu lesão leve, 7 possuíram lesões graves e houve 42 fatalidades. Os dados da Figura 60 abaixo exibem a distribuição percentual dos tipos de lesões de pessoas a bordo de aeronaves.

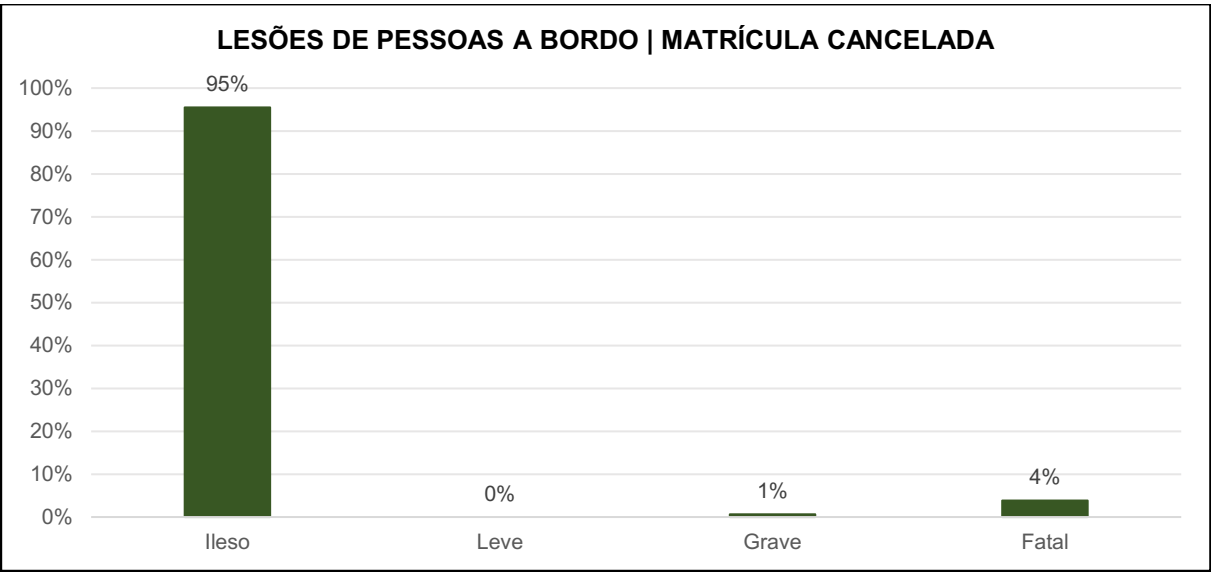


Figura 60 – Lesões em ocorrências entre 2015 e 2019 de aeronaves com atual matrícula cancelada. Fonte: Próprios autores.

CAPÍTULO VI

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a análise dos dados é possível notar que uma considerável parte das aeronaves envolvidas em alguma ocorrência no período de 2015 a 2019 voltaram a operar, principalmente as aeronaves que tiveram danos leves e substanciais. Importante ressaltar novamente que avaliando a categoria de registro, a prevalência de ocorrências é de aeronaves privadas do serviço aéreo privado e da aviação agrícola e, que avaliando o tipo de ocorrência, os mais frequentes estão relacionados com a perda de controle em solo ou voo e falha ou mau funcionamento do motor e sistema/componente.

Analizando a ocorrência por regiões e confrontando a situação do CAs, tem-se que pelos menos um quarto das aeronaves com certificados de aeronavegabilidade cancelados são de aeronaves que sofreram acidentes no Norte do país. Isso está relacionado ao fato de na região haver grande participação da aviação de garimpo, que na maioria dos casos possui manutenções precárias, além de não possuir uma fiscalização rígida pelos órgãos regulamentadores. Em contraste, quando verificarmos os CAs que estão em situação normal mais da metade das aeronaves são encontradas nas regiões Sul e Sudeste, onde está concentrado o maior tráfego aéreo, justificando um maior número de centros de manutenção e demanda por aeronaves.

Observa-se que para as aeronaves que possuem certificados cancelados e sofreram um incidente grave, o principal motivo da impossibilidade de operação não foi a ocorrência aeronáutica e sim a CA vencida, onde não se respeitou o prazo para renovação mediante a ANAC. E das muitas aeronaves que se encontram com CA suspenso, o principal motivo foi o CVA vencido. Em muitos casos essas aeronaves apresentaram danos substanciais e foram reparadas, não sendo a avaria da aeronave um fator determinante para o fim de sua operação.

Na aviação executiva e comercial grande parte dos acidentes tiveram danos leves e substanciais, sendo a aviação comercial envolvida em grande parte dos incidentes aeronáuticos relacionadas a tráfego aéreo. Tratando-se de aeronaves de

asas rotativas, as aeronaves que mais tiveram seus certificados suspensos foram os helicópteros de motor convencional, enquanto helicópteros com motor turboeixo representaram um maior índice de CA em situação normal.

Sobre o dano às aeronaves, avalia-se que ao menos um quinto das aeronaves que estão com as matrículas canceladas foram destruídas na ocorrência. Essas aeronaves possivelmente podem compor o quadro de aeronaves com matrículas canceladas, mas a maioria das observadas que sofreram danos substanciais ou danos que exijam um reparo maior estão somente com CA vencido.

E, por fim, em relação a motorização das aeronaves, ou a classe da aeronave como definido neste trabalho, grande parte da incidência de ocorrências foram de aeronaves de motor convencional como, por exemplo, diversas aeronaves das fabricantes Neiva e Cessna Aircraft. As aeronaves fabricadas pela Neiva, do ramo da aviação agrícola, apresentam muitas ocorrências com as variações do modelo denominado Ipanema. Observou-se que em amostras de dois meses de coleta de dados do período considerado (2015-2019), há mais de dez ocorrências desse tipo com esse modelo de aeronave. Propõe-se um estudo detalhado a cerca dessa família de aeronaves, além de profunda consulta a fiscalização desse ramo da aviação para compreensão de quais os principais fatores que elevam de maneira significativa sua participação em ocorrências aeronáuticas, a fim de promover a diminuição de acidentes e incidentes relacionados a essa linha de aeronaves. Propõe-se ainda avaliação similar para modelos como o Cessna 206 e suas variações, devido a seu alto grau de participação em ocorrências do mesmo modo.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **INSTRUÇÃO SUPLEMENTAR-IS Nº 91.403-001 Revisão C**. Brasília, 2021. Disponível em: <<https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/is/is-91-403-001>>. Acesso em: out. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **RBHA 61: requisitos para concessão de licenças de pilotos e instrutores de voo**. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www2.anac.gov.br/biblioteca/rbha/rbha61.pdf>>. Acesso em: out. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15169: aeroespacial: prevenção de danos por objetos estranhos**. Rio de Janeiro, 2004. iv, 15 p. BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Aviação Civil. Instituto de Aviação Civil. **MMA 58-1: glossário de termos técnicos de aviação civil**. Rio de Janeiro, 1989.

COMANDO DA AERONÁUTICA. **Departamento de Aviação Civil. IAC 060-1002A: treinamento em gerenciamento de recursos de equipes (Corporate Resource Management – CRM)**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www2.anac.gov.br/biblioteca/iac/IAC060_1002A.pdf>. Acesso em: ago. 2021.

COMANDO DA AERONÁUTICA. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **MCA 3-6: Manual de Investigação do SIPAER**. Brasília: CENIPA, 2017. Disponível em: <<https://www2.fab.mil.br/index.php>>. Acesso em set. 2021.

VIEIRA, F. K. R., SILVA, A. I. B., MATTOS, A. B. N. Revista Conexão SIPAER: uma publicação científica voltada para a segurança de voo. **Revista Conexão SIPAER**, v.1, p. 3-13, 2009.

SOUZA, C. A. M. **A Gestão do SIPAER no novo contexto da Aviação Civil Brasileira**. Revista Conexão SIPAER, v. 2, p. 158, 2011.

COSTA, M. C. P. de M. **Gestão do desempenho e planejamento estratégico institucional – o caso do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes aeronáuticos (CENIPA)**. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Gestão Pública. Escola Nacional de Administração Pública. 2020, 39f.