

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA POLITÉCNICA
CURSO DE CIÊNCIAS AERONÁUTICAS

**DESENVOLVIMENTO DO PLANEJAMENTO DE VOO DE FORMA
PADRONIZADA NA AVIAÇÃO GERAL**

GOIÂNIA
2022

AUGUSTO MOURA DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO DO PLANEJAMENTO DE VOO DE FORMA
PADRONIZADA NA AVIAÇÃO GERAL**

Artigo Científico apresentado à Pontifícia
Universidade Católica de Goiás como exigência
parcial para a obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Aeronáuticas.

Professor Orientador: M. Sc. Raul Francé
Monteiro.

GOIÂNIA
2022
AUGUSTO MOURA DA SILVA

**DESENVOLVIMENTO DO PLANEJAMENTO DE VOO DE FORMA
PADRONIZADA NA AVIAÇÃO GERAL**

GOIÂNIA-GO, 8/12/2022.

BANCA EXAMINADORA

M. Sc. Raul Francé Monteiro _____ CAER/PUC-GO _____
Assinatura Nota

Pós-Dr. Humberto César Machado _____ CAER/PUC-GO _____
Assinatura Nota

Esp. Tammyse Araújo da Silva _____ CAER/PUC-GO _____
Assinatura Nota

DESENVOLVIMENTO DO PLANEJAMENTO DE VOO DE FORMA PADRONIZADA NA AVIAÇÃO GERAL

DEVELOPPEMENT DE LA PLANIFICATION DE VOL DE MANIERE STANDARDISEE DANS L'AVIATION GENERALE

Augusto Moura da Silva¹
Raul Francé Monteiro²

RESUMO – Antes de cada nova missão, os pilotos devem fazer um planejamento completo do voo: origem, destino e alternativas. Assim, quais seriam possíveis sugestões e alternativas para realizar estes planejamentos quando se trabalha em aeronaves da aviação geral, tanto no Brasil como no exterior? Para responder à pergunta formulada, esta pesquisa tem como objetivo percorrer alguns problemas que norteiam os procedimentos relacionados ao planejamento de voo e sugerir mais acuidade na padronização desses procedimentos, visando o correto preenchimento do planejamento de voo nacional ou internacional por pilotos da aviação geral. Nesse sentido, o uso de aplicativos para *smartphone* e tablets bem estruturados solicita alguns poucos dados para que seja expedido um documento detalhado com informações sobre aeródromos, normas das autoridades aeronáuticas, previsão meteorológica dos horários em que o voo esteja previsto, solicitação de *slots* aeroportuários, além de possibilitar o envio do documento ‘plano de voo’ previsto no Brasil e fora do território brasileiro. Adicionalmente, esses aplicativos também fornecem dados sobre performance, velocidades permitidas, entre outros. Para alcançar os objetivos propostos, usou-se como método a pesquisa descritiva e qualitativa ancorada em procedimentos documental e bibliográfico. Constatou-se que o processo descrito nos normativos vigentes da ANAC e da FAA não são suficientes para prevenir situações de acidentes ou incidentes aeronáuticos que têm o mau planejamento como um dos mais importantes fatores contribuintes. Por fim, o estudo sugere a manutenção da padronização como um critério de segurança para a aviação civil, e como um método que confere agilidade a partir do uso de aplicativos modernos que podem ser inseridos no cotidiano dos profissionais do voo.

Palavras-chave: Planejamento de voo; aviação geral; padronização; segurança.

RÉSUMÉ – *Avant chaque mission, les pilotes doivent faire un planning de vol complet entre l'aéroport d'origine, destination et alternatives. Ainsi, quelles seraient les suggestions et alternatives possibles pour la réalisation de ces plans lorsque l'on travaille sur des avions connu par l'aviation générale, tant au Brésil qu'à l'étranger ? Pour répondre à la question posée, cette recherche vise à passer en revue quelques problèmes qui guident les procédures liées à la planification des vols et suggèrent plus de précision dans la standardisation de ces procédures, visant la bonne réalisation de la planification des vols nationaux ou internationaux par les aéronautes de l'aviation générale. En ce sens, l'utilisation d'applications bien structurées demande quelques données pour qu'un document détaillé*

¹ Graduando em Ciências Aeronáuticas pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO). E-mail: augusto_mds@hotmail.com.

² Mestre em Psicologia e Especialista em Docência Universitária pela Universidade Católica de Goiás. Professor da Escola de Ciências Exatas e da Computação da Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Piloto de Linha Aérea – Avião, EC-PREV pelo CENIPA e credenciado SGO pela ANAC. Endereço eletrônico: cmlterfrance@hotmail.com.

puisse être délivré avec des informations sur les aérodromes, les règles de l'autorité aéronautique, les prévisions météorologiques des heures auxquelles le vol est prévu, la demande de Slots aeroportuaires, en plus de permettre l'envoi du document "Plan de vol" aux contrôleurs aérien prévu au Brésil et en dehors du territoire brésilien. De plus, ces applications de téléphone et tablette fournissent également des données sur les performances, les vitesses autorisées, entre autres. Afin d'atteindre les objectifs proposés, la méthode de recherche est descriptive et qualitative, basée sur des démarches documentaires et bibliographiques. Il a été constaté que les processus décrits dans les réglementations actuelles de l'ANAC et de la FAA ne sont pas suffisants pour prévenir les situations d'accidents ou d'incidents aéronautiques dont la mauvaise planification est l'un des facteurs contributifs les plus importants. Enfin, l'étude propose de maintenir la normalisation comme critère de sécurité pour l'aviation civile, et comme méthode apportant de l'agilité par l'utilisation d'applications modernes pouvant s'insérer dans le quotidien des professionnels de l'aviation.

Mot clé: *Planification de vol; aviation générale; standardisation; sécurité.*

INTRODUÇÃO

O planejamento dos voos realizados tanto no Brasil como no exterior é de responsabilidade dos pilotos em comando da aeronave e devem, obviamente, ser realizados antes do início das viagens. Ainda que o planejamento seja feito por um copiloto, caberá ao comandante a sua análise de forma a assegurar a observância do correto procedimento previsto nos normativos vigentes. Assim, o comandante confirmará os dados informados no formulário de plano de voo, que ficará documentado junto às autoridades aeronáuticas, com vistas à melhor performance permitida pela aeronave e à economia desejável, sem prejuízo da segurança de voo. Para tanto, são disponibilizados alguns recursos (como informações de aeroporto, de meteorologia, programas de envio do plano, publicações de informações aeronáuticas), nas salas de Serviços de Informação Aeronáutica (AIS) localizadas nos principais aeroportos ou em ambientes digitais através dos programas de *software* presente em dispositivos móveis, como celulares e tablets.

É objetivo desta pesquisa indicar ferramentas para realização do planejamento de voo completo entre a origem, o destino e alternativa regulamentar. São objetivos específicos: sugerir uma sistematização/padronização sucessiva das etapas do planejamento; verificar o estado de saúde física e mental do tripulante; conhecer as informações dos aeródromos envolvidos na operação; examinar os NOTAMS² e a meteorologia atuais e previstos;

² Avisos que contêm informação relativa ao estabelecimento, condição ou modificação de quaisquer instalações, serviços, procedimentos ou perigos aeronáuticos, cujo conhecimento seja indispensável à segurança, eficiência e rapidez da navegação aérea.

examinar quais países estrangeiros necessita da autorização de sobrevoo ou pouso, em caso de voo internacional; indicar algumas ferramentas úteis para a realização de um voo nacional e internacional; e identificar os métodos disponíveis para o envio do plano de voo no Brasil e no exterior.

A pesquisa se justifica em virtude da importância em sistematizar tais etapas como possível solução para o problema de não haver uma forma padronizada sobre como realizar o planejamento de voo estabelecido pela legislação vigente. Para alcançar os objetivos propostos, a metodologia aplicada é descritiva e qualitativa, ancorada em procedimentos documentais e bibliográficos, explorando autores pilotos da aviação civil como Anjos, Liash, Liftaviation, e autoridades aeronáuticas como a *Federal Aviation Administration (FAA)*, a Agência Nacional da Aviação Civil (ANAC) e a *Internacional Civil Aviation Organization (ICAO)*. A partir da definição da metodologia, foi possível estruturar o trabalho em três seções que pretendem descrever com clareza o tema. A primeira seção trata-se sobre as concepções, importância e consequências do inadequado planejamento de voo. A segunda sobre a base do planejamento de voo e as etapas necessárias. E por fim, as considerações finais.

1 O PLANEJAMENTO DE VOO: CONCEPÇÕES, IMPORTÂNCIA E CONSEQUÊNCIA DA SUA INADEQUAÇÃO

Planejar um voo significa “garantir conhecimento prévio das informações relativas à atividade que se pretende realizar, elaborando um plano de ação para as condições previstas e alternativas para situações indesejadas”. Desse modo, o planejamento de voo amplia a segurança e a eficiência da atividade aérea (SILVA, 2018).

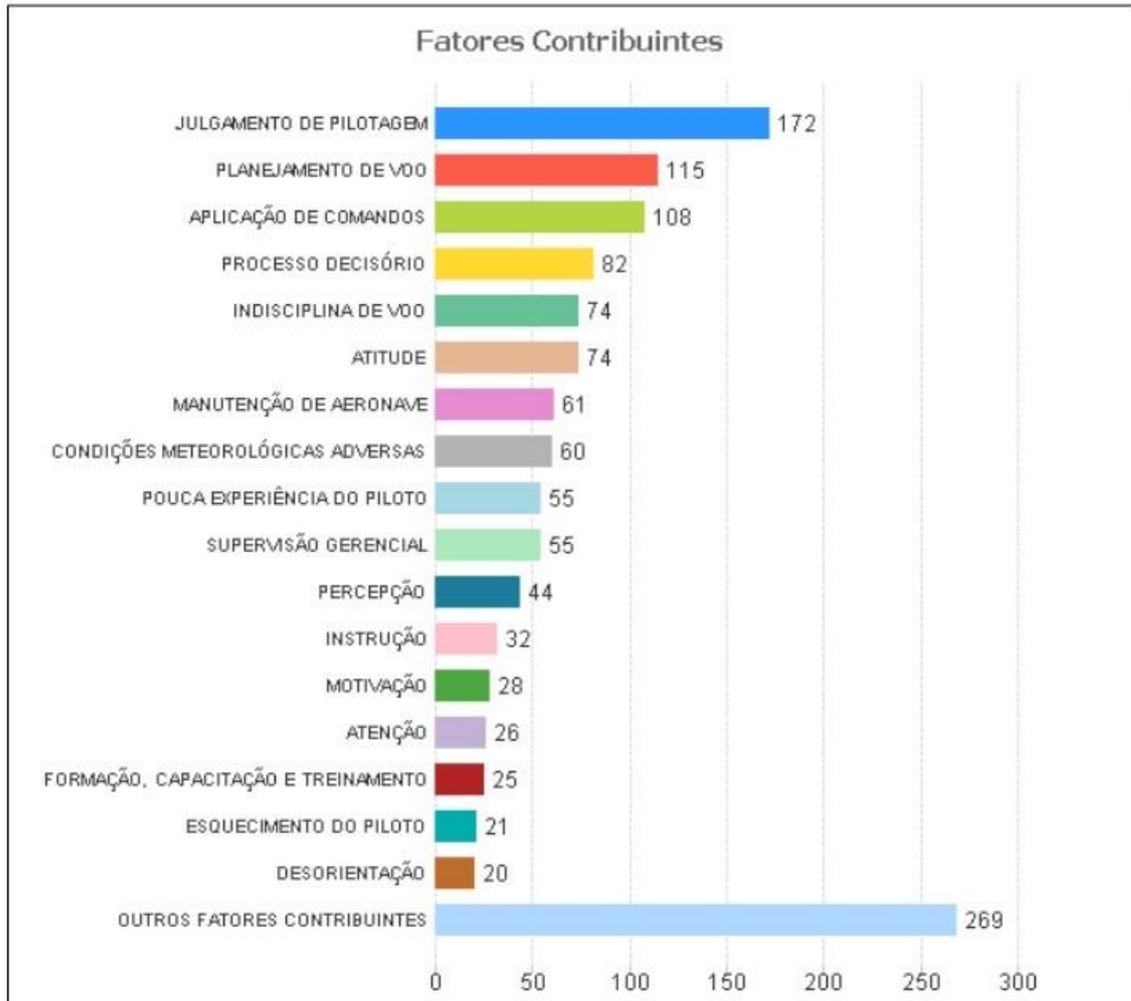
Muitos tripulantes com certificado de Piloto Privado (PP) que ingressam na aviação geral têm dificuldades sobre como iniciar ou fazer o seu planejamento de voo. Alguns mais experientes, quando precisam realizar um voo internacional, podem não saber como proceder na execução de seu planejamento, mesmo estando as atribuições de pré-voo estabelecidas no Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC 91.103) e no Código da Regulamentação Federal Americana (CFR 91.103), que determinam que todo piloto em comando é responsável por elaborar tal planejamento. Nos termos desses documentos, o piloto deve conhecer as informações publicadas nas cartas aeronáuticas, assim como as dimensões das pistas, as normas aplicáveis a cada aeródromo envolvidos na operação, além de outros elementos (ANAC, 2021).

Diante desta complexidade, Liash (2010) observa que desde o início da formação básica dos Pilotos Privados, algumas dificuldades relacionadas ao planejamento das navegações aéreas. Até mesmo alguns pilotos mais experientes, por confiarem em demais em suas habilidades pessoais, podem tornar-se vítimas de situações imprevistas que flertam com o erro ou tomada de decisão indesejável, levando à ocorrência de acidentes. Além disso, o autor ainda afirma que a maioria dos tripulantes, após concluírem seus cursos de piloto nas instituições aeronáuticas homologadas, deixam de lado os livros de aviação e começam a executar as ações da maneira que julgam ser a correta, negligenciando a necessidade de constantes aprimoramentos (LIASH, 2010).

Eventos desta natureza – acidentes – são analisados no Brasil pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) e passam a constar da publicação denominada Sumário Estatístico da Aviação Geral³, no qual são descritos dados levantados durante as investigações. Segundo o documento, o item denominado “Planejamento de Voo” ocupa a segunda posição entre as causas de acidentes da aviação geral, 115 ocorrências entre 2010 e 2019, conforme ilustra a Figura 1 (CENIPA, 2020).

³ Todas as operações de aviação civil que não configurem transporte aéreo público de passageiro ou carga.

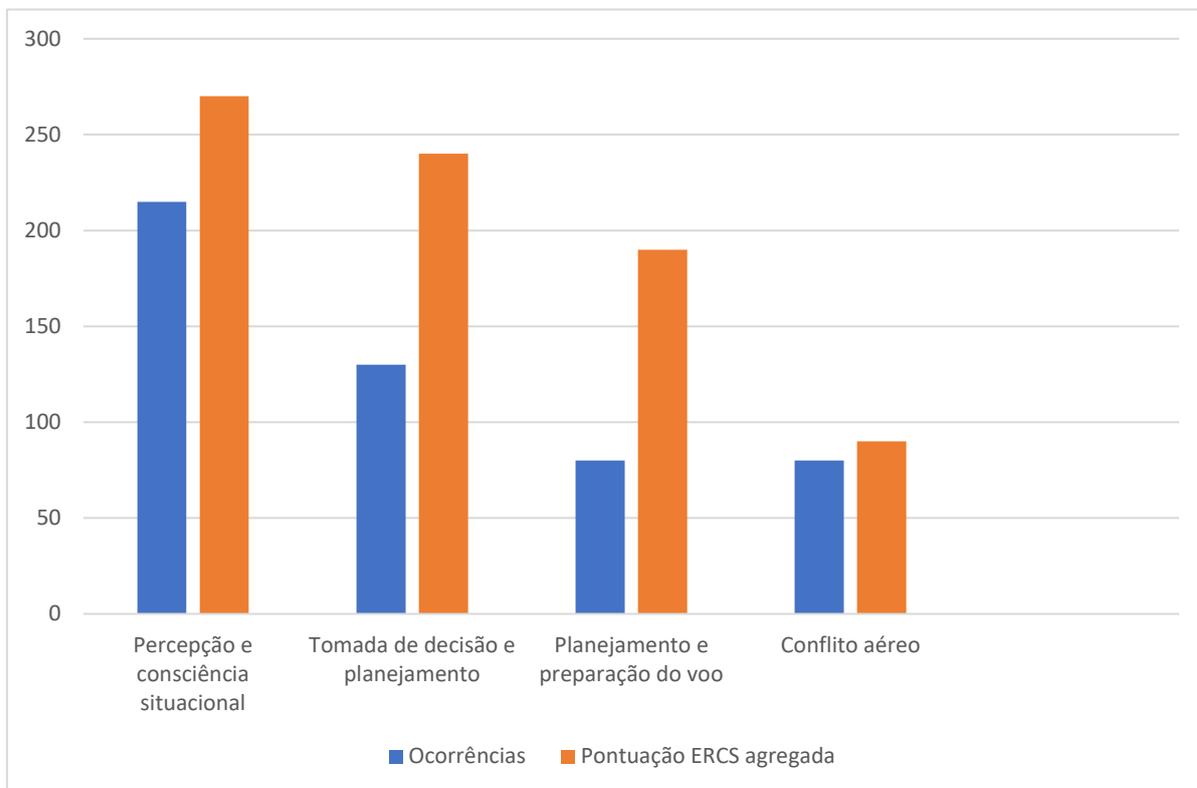
Figura 1 – Incidência dos fatores contribuintes em acidentes entre 2009 e 2019 na aviação geral no Brasil



Fonte: CENIPA (2020).

Adicionalmente, de acordo com a revisão anual de segurança da *European Union Aviation Safety Agency* (EASA, 2020), uma das questões mais relevantes em termos de segurança aérea é o planejamento/preparação do pré-voo. Essa ação tem grandes desempenhos na prevenção de acidentes da aviação geral e incidentes graves na aviação geral. Na Figura 2, são apresentados os números de ocorrências envolvendo aeronaves da aviação geral na Europa, no ano de 2020. Ao analisar os dados, constata-se que o planejamento de voo/preparação pré-voo tem aproximadamente 100 ocorrências (de acidentes e incidentes graves) naquele continente e aproximadamente 200 como fator de pontuação de risco agregada à segurança aérea. Quanto maior for a pontuação de risco, maior será a probabilidade de ocorrer o fator contribuinte. O *European Risk Classification Scheme* (ERCS) é uma metodologia de classificação de risco destinada a identificar pontos fracos no sistema de aviação como um todo.

Figura 2 – Questões de segurança por pontuação agregada (ERCS) e acidentes e incidentes graves envolvendo aeronave da aviação geral da Europa em 2020



Fonte: EASA (2020).

Antes disso, em 2010, foi feito um estudo que analisou 36 relatórios finais do CENIPA de acidentes na aviação geral ocorridos no estado de São Paulo entre 2000 e 2005, tendo sido apontados 163 fatores contribuintes para as ocorrências aeronáuticas pesquisadas. O deficiente planejamento de voo como fator contribuinte para acidente é citado em 66,7% dos relatórios finais emitidos pela autoridade aeronáutica responsável pela investigação (FAJER; ALMEIDA; FISCHER, 2011).

Nos anos seguintes, foi elaborada nova pesquisa com o mesmo objetivo de analisar os principais fatores contribuintes na aviação brasileira no período de 2007 a 2012. O estudo baseou-se em relatórios finais emitidos pela autoridade competente em investigação aérea. Os resultados mostraram que houve cinco fatores contribuintes mais frequentes no período estudado, tendo o planejamento de voo sido apontado como o terceiro mais incidente, com 35% (MORENO; VIÉGAS; RIBEIRO, 2019).

O Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER), em seu manual de investigação MCA 3-6 publicado pelo CENIPA (2017), que orienta e estabelece a metodologia e os procedimentos padronizados de investigação de acidentes e

incidentes aeronáuticos, afirma que é muito útil obter informações sobre o planejamento elaborado pela tripulação, especialmente em aeronaves leves da aviação geral. Com isso, os investigadores podem identificar quais foram as intenções dos pilotos antes do voo. Isto porque, mesmo que a investigação naturalmente seja voltada para a fase em que ocorreu o acidente ou incidente, as informações sobre o planejamento são úteis para que o órgão investigador possa determinar todos os fatores contribuintes. O MCA 3-6 define planejamento de voo como fator contribuinte, nos seguintes termos:

Inadequação nos trabalhos de preparação realizados pelo piloto para o voo ou parte dele. Incluem-se neste fator: o desconhecimento das condições operacionais da rota, das características físicas dos aeródromos, da infraestrutura de navegação aérea e/ou modificações, temporárias ou não, divulgadas por NOTAM, que afetem a segurança do tráfego aéreo relativa ao voo realizado. (CENIPA, 2017, p. 387).

Já a ICAO⁴, por meio de suas práticas e métodos recomendados pelo documento Doc 9756-NA/965, conhecido por *Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation*, estabelece os mesmos objetivos que o SIPAER para aeronaves leves e de pequeno porte (ICAO, 2015).

A título de exemplificação quanto a esse importante fator contribuinte, vale mencionar um acidente de grande repercussão na mídia brasileira, ocorrido no dia 2 de março de 1996, quando uma aeronave modelo Learjet LR-25D, matrícula PT-LSD, colidiu com o solo em horário noturno. O acidente aéreo vitimou fatalmente nove ocupantes da aeronave, cinco deles componentes da banda Mamonas Assassinas, além dos dois tripulantes e outros dois passageiros. Segundo o relatório final publicado pelo CENIPA (1996), um dos fatores contribuintes presentes nesse acidente aéreo foi a não realização de um adequado planejamento de voo para a etapa de descida por parte da tripulação da aeronave. A chegada desestabilizada e veloz da aeronave momentos antes do pouso indica uma falta de planejamento para descida.

Outro caso de acidente aeronáutico envolvendo aeronave da aviação geral brasileira que vale menção ocorreu no dia 11 de junho de 2015: uma aeronave de pequeno porte da fabricante Cessna, modelo 172A, matrícula PT-BHC, em voo solo, após a realização de procedimentos de toque e arremetida no Aeródromo Nacional de Aviação em Goiânia-Go, fez um pouso forçado e colidiu com o solo num terreno inabitado ao lado do aeródromo. No Relatório Final publicado pelo CENIPA (2015), como fator contribuinte para o acidente

⁴ *Internacional Civil Aviation Organization*: agência especializada das Nações Unidas criada pelos Estados participantes para gerenciar a administração e a governança da Convenção de Chicago, sendo responsável pela promoção do desenvolvimento seguro e ordenado da aviação civil mundial (ANAC, 2016).

consta o inadequado planejamento de voo. Segundo o documento, constatou-se que na hora do impacto com o solo, o motor estava gerando pouca ou nenhuma potência em virtude de falta de combustível suficiente para o voo de experiência, ocasionando uma pane seca.

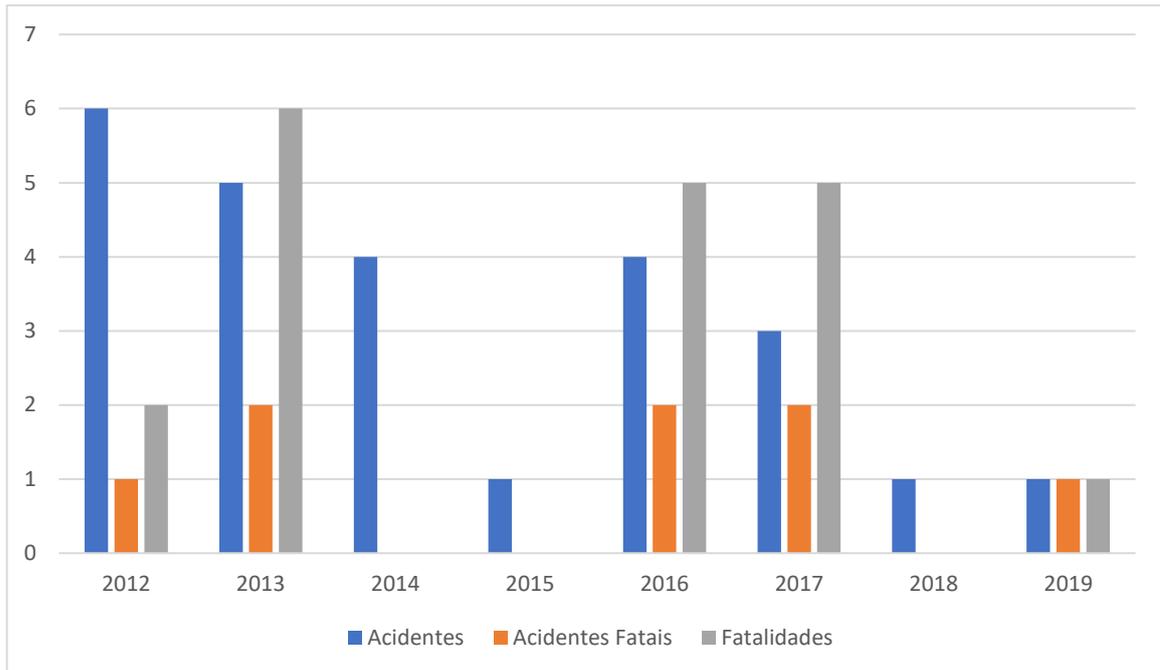
Em outro caso de acidente aeronáutico, segundo o relatório final publicado pela autoridade aeronáutica Colombiana, *Grupo de Investigación de Accidentes & Incidentes Aéreos* (GRIAA, 2017), uma aeronave modelo Avro Regional Jet 85 (RJ-85), operada pela empresa LaMia, colidiu no solo por falta de combustível (pane seca), no dia 28 de novembro de 2016, ocasionando a morte de 75 pessoas, além de seis feridos. Segunda a análise da autoridade colombiana, houve um mau planejamento de voo da parte dos pilotos quanto à quantidade de combustível mínima requerida para o voo. Ao efetuar o planejamento do voo, a tripulação não levou em conta alguns fatores, como a possibilidade de desvio para um aeroporto alternativo e combustível de reserva.

A FAA (2022), no capítulo 7 da seção 6 do documento intitulado *Potential Flight Hazards*, afirma que o inadequado planejamento do voo e das ações pré-voos é um dos mais presentes entre os 10 fatores mais frequentes em ocorrências aeronáuticas da aviação geral nos Estados Unidos.

Adicionalmente, a *Australian Transport Safety Bureau* (ATSB) ressalta a importância de um eficiente e completo planejamento para evitar eventos como voar com condições meteorológicas adversas após um acidente envolvendo uma aeronave da aviação geral, que estava voando por regras de voos visuais em condições meteorológicas adversas. Já segundo o banco de dados americano do *National Transportation Safety Board* (NTSB), 196 relatórios de acidentes na aviação geral foram emitidos entre os anos 2015 e 2020. Desses relatórios, a maioria aponta como causa provável o mau planejamento de voo. Sendo principal, envolvendo o cálculo inadequado de combustível (KALAGHER, 2021).

De volta aos dados brasileiros, de acordo com informações disponíveis no Painel SIPAER – uma publicação desenvolvida pelo CENIPA que permite a visualização, por qualquer interessado, dos dados de acidentes e incidentes aeronáuticos no Brasil. Em um recorte entre os anos de 2012 à 2019, foram registradas 25 ocorrências envolvendo a aviação geral em que a “pane seca” foi fator contribuinte (CENIPA, 2022). Das 25 ocorrências, oito foram classificados como acidentes fatais, causando um total de 19 fatalidades (perdas humanas), conforme o gráfico (Figura 3) a seguir.

Figura 3 – Acidentes e incidentes por pane seca na aviação geral no Brasil



Fonte: elaborada pelo autor a partir de informações do Painel SIPAER (CENIPA, 2022).

Além da possibilidade do inadequado planejamento envolvendo o cálculo de combustível, ainda há registros, de inadequada análise das condições meteorológicas, elemento também presente no planejamento de voo. Trata-se de condições adversas à navegação aérea que podem vir a ter um grande impacto negativo para o voo, com potencial para ocasionar incidentes ou, até mesmo, acidentes aeronáuticos. Alguns fatores contribuem para essa avaliação inadequada das condições meteorológicas, como erros de interpretação, pressões externas impostas pelo operador da aeronave ou até mesmo passageiros com muita pressa. Adicionalmente, o excesso de autoconfiança do aeronauta pode contribuir para uma avaliação inadequada. Em virtude desses fatores, isolados ou em conjunto, o piloto elabora o planejamento sem levar em conta as informações meteorológicas completas, fixando-se na rota a ser voada, ignorando a complexidade do Plano de Voo e as alternativas previstas, conforme o caso (ANAC, 2017).

Quanto a esse aspecto, de acordo com informações do Painel SIPAER, entre os anos de 2007 e 2017, foi registrado um total de 121 ocorrências relacionadas a condições meteorológicas adversas como possível fator contribuinte. Dessas 121 ocorrências, os investigadores constataram que em 38 eventos houve a inadequada avaliação das informações meteorológicas publicadas durante o planejamento de voo (ANAC, 2017).

Um caso concreto, entre tantos outros, que envolve a inadequada análise das informações meteorológicas ocorreu no dia 22 de julho de 2018, no Brasil: uma aeronave da fabricante Piper Aircraft, *model* PA-34-220T, que transportava um tripulante e um passageiro,

um deles deputado estadual, decolou do aeródromo Tancredo Thomas de Faria, em Guarapuava – PR com destino ao aeródromo de União da Vitória – PR. De acordo com o CENIPA (2016), durante a etapa de aproximação para pouso, a aeronave entrou em uma área sob condições de baixa visibilidade levando o piloto à perda de orientação espacial e colidiu com o solo. O acidente vitimou fatalmente os dois ocupantes da aeronave. Segundo o relatório oficial do acidente, um dos fatores contribuintes para a ocorrência identifica a tripulação voando sob condições meteorológicas para voo por instrumentos, em que o piloto não realizou uma avaliação criteriosa sobre as condições meteorológicas da rota e do destino.

Sobre esses aspectos, a FAA (2017) também emitiu uma alerta aos pilotos da aviação geral norte-americana sobre o mesmo tema. Este alerta consiste em que todos os pilotos devam estar informados sobre a meteorologia da rota a ser voada, atendendo ao que prescreve um planejamento de voo. Assim se confirma o que está previsto para os aviadores em todo o mundo.

2 A BASE DO PLANEJAMENTO DE VOO: ETAPAS NECESSÁRIAS

Com vistas à proteção dos voos, o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC) 91.103 da ANAC estabelece instruções de pré-voo, que incluem o conhecimento sobre a operação dos aeródromos a serem utilizados, comprimento e largura das pistas, informações sobre auxílios à navegação e informações sobre vento, temperatura e densidade do ar tanto sobre os aeródromos envolvidos (de origem, de destino e de alternativa). Contudo, para além da norma, é preciso atentar-se para aspectos outros, relevantes ao planejamento operacional do voo. Nesse sentido, esta seção se propõe a expor alguns dos requisitos de planejamento imposto pelos normativos, além de outros adicionais.

2.1 Verificação da saúde dos tripulantes

Para dar início ao planejamento de voo, um dos primeiros itens sugeridos é a própria verificação da saúde dos tripulantes. A tripulação é responsável por toda a segurança aérea da operação, e suas condições de saúde fazem parte dessa segurança. Em outras palavras, a tripulação deve estar apta a voar e a responder, de forma satisfatória, aos imprevistos durante o voo, caso ocorram. Uma pergunta que os pilotos devem fazer a si mesmos antes de iniciar o voo é: ‘eu estou apto a voar?’

Para responder a essa pergunta, Houston (2019) lembra que os pilotos podem recorrer a um *checklist* conhecido pelo acrônimo I'M SAFE⁵ (em português, “estou seguro”), segundo o qual os pilotos devem fazer a autoavaliação de sua saúde física e mental antes da missão. Embora as autoridades aeronáuticas exijam um Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido para toda a tripulação, o certificado não leva em consideração alguns sintomas de gripe, febre, resfriado, alergia e doenças comuns.

Ainda segundo a autora, a FAA alerta que, caso o tripulante demonstre alguns desses sintomas, ele deve ser impedido de voar como tripulante, em prol da segurança de voo. Além dessas doenças comuns, caso os pilotos tenham ingerido medicação, devem esperar os seus efeitos residuais passarem, ou estejam sob efeito de estresse, álcool, fadiga, ou em estado emocional instável, recomenda-se que ele não componha a tripulação e se afaste do voo. Apesar de a autoavaliação não ser uma tarefa fácil, os pilotos precisam adotar uma visão objetiva e honesta de si mesmos para conseguir realizar tal *checklist* (HOUSTON, 2019).

Importante destacar que o planejamento de qualquer voo tem suas bases consignadas no Anexo 15 da ICAO, que cria a *Aeronautical Information Publication* (AIP), documento emitido de forma digital ou impressa pelas autoridades de cada estado-membro⁶. As informações contidas nesse documento estão divididas em três partes.

A primeira delas, conhecida por *General* (GEN), consiste em resumos dos regulamentos e requisitos nacionais, sistema de medidas, indicadores de localidades, cartas aeronáuticas, serviços de meteorologia etc. A segunda parte, conhecida por *Enroute* (ENR), contém regras de procedimentos gerais para voos por instrumentos e visuais, informações das rotas *Air Traffic Service* (ATS), endereços para envios dos planos de voos, entre outros dados. A parte três, conhecida como *Aerodromes* (AD), contém informações técnicas dos grandes aeroportos. No Brasil, a *Aeronautical Information Publication* (AIP-Brasil⁷, em português, Publicação de Informação Aeronáutica) pode ser encontrada no site AISWEB ou nas salas

⁵ I'M SAFE (estou seguro) é um acrônimo das palavras *Illness* (doença); *Medication* (medicações); *Stress*; *Alcohol* (álcool); *Fatigue* (fadiga); e *Eating* (alimentação) (RIBEIRINHO, s.d.), fatores que devem ser autoavaliados pelos pilotos antes de voar.

⁶ Segundo a ABEAR (2021), a ICAO conta atualmente com 193 Estados-membros associados. O seu objetivo é concentrado em consensos sobre padrões, leis, regras, práticas recomendadas e opcionais conhecidas por *Standard and Recommended Practices* (SARPS), consubstanciadas em 19 anexos elaborados pela organização. Nesses documentos, a ICAO estabelece ações sobre a segurança aérea, eficiência, responsabilidade civil, assuntos ambientais e econômicos, entre tantos outros. Todos os países-membros devem garantir que suas normas nacionais estejam em conformidade com as normas estabelecidas pela Organização. Caso exista alguma diferença, o Estado-membro tem por obrigação comunicar e publicar a divergência.

⁷ AIP Brasil (*Aeronautical Information Publication*, isto é, Informação de Publicação Aeronáutica, é uma publicação de responsabilidade do DECEA que contém as informações para se voar no espaço aéreo brasileiro, conforme preconizado pela ICAO em seu anexo 15 e no Manual para os Serviços de Informação Aeronáutica (Doc. 8126 da OACI) (DECEA, 2020).

AIS (ICAO, 2018). Já para aeródromos de pequeno porte, informações podem ser encontradas no site oficial AISWEB.

2.2 Análise das informações operacionais dos aeroportos via plataformas disponíveis

No mundo da aviação, existem diversos aplicativos nos quais os tripulantes podem realizar, consultando e preenchendo informações, com facilidade o seu planejamento de voo. Para tanto, é preciso antes compreender que a maioria das informações encontradas nesses programas estão disponíveis na AIP do respectivo país. Um aplicativo recomendado para consulta de informações dos aeroportos envolvidos na missão é o AC-U-KWIK. Por meio dele, o piloto pode encontrar informações técnicas e operacionais de aeroportos e voos nacionais e internacionais, além de informações sobre as exigências de vistos, seguros de saúde, cartão vacinal etc. Além disso, na plataforma podem ser obtidos dados sobre os fornecedores de combustíveis, FBOs e até mesmo sobre hotéis disponíveis nas proximidades dos aeroportos onde se pretenda operar, conforme o exemplo a seguir (AC-U-KWIK, 2022):

Figura 4 – Informações operacionais do aeroporto de Bruxelas

EBBR - Brussels National ★	
Located in Brussels, BELGIUM	
ICAO - EBBR, IATA - BRU	
Weather	Clearance
Visa/Health	NOTAMs
Trip Sheet	PREM
Airport Type	Approaches
Joint Civil / Military	ILS VOR/DME
Lat/Long	Longest Hard Surface Runway (ft)
N50-54.1/E004-29.1	11936 x 148, 07L/25R
Elevation (ft)	Runway Surface
175	Asphalt
Fuel Available	PCN
JET ONLY	120FAWT
Current UTC	Local Standard Time
9:36:51 PM (+1.00)	11:36:51 PM

Fonte: AC-U-KWIK (2022).

Na imagem, é possível visualizar algumas informações operacionais para tripulação: se o aeroporto é civil ou militar, tipos de auxílios disponíveis para pouso, localização geográfica e elevação do aeroporto, medida da pista mais longa em pés, tipo de pavimento da pista, e por fim, o *Pavement Classification Number* (PCN), que indica a resistência do pavimento da pista.

2.3 Informações sobre NOTAMs

Em seguida, após a verificação das informações dos aeroportos, vem a análise completa dos NOTAMs⁸ de todos os aeroportos envolvidos na operação, classificados em ‘nacional’ e ‘internacional’. Para a consulta de NOTAM dos aeroportos nacionais, recomenda-se acesso ao site AISWEB, que contém informações como cartas aeronáuticas dos aeródromos de interesse e meteorologia da rota a ser voada, entre outras (LIFTAVIATION, 2021a). Já para consulta de NOTAMs para voos internacionais, recomenda-se o site *NOTAMs: Federal Aviation Administration*. Além desse site oficial americano, há também o aplicativo FOREFLIGHT, da *Boeing Company*, onde também podem ser encontradas informações dos aeroportos, das rotas e FIRS, além de permitir a consulta dos *Temporary Flight Restriction* (TFR) em rota (FRITTS, 2018).

2.4 Reserva de Slots

Após a análise dos NOTAMs, é preciso verificar se é necessário *slots* para pouso ou decolagem nos aeroportos envolvidos. A coordenação de *slots* na aviação civil é uma ação entre a tripulação e as autoridades aéreas que fornece uma autorização prévia, por meio de um código alfanumérico, para pouso ou decolagem nos aeroportos com alto fluxo de tráfego aéreo. A necessidade de *slot* pode ser encontrada nas salas AIS presenciais ou virtuais dos aeroportos. No Brasil, caso necessário e após realizar cadastramento junto à autoridade aeronáutica, a alocação de *slots* ficara disponível online pelo acesso do site SLOT SIGMA e tem um prazo de validade de 15 minutos antes e 30 minutos após o horário previsto para o

⁸ NOTAM: *Notice to Airman* é “uma mensagem que tem por finalidade divulgar alterações e restrições temporárias que possam ter impacto nas operações aéreas, como, por exemplo, a indisponibilidade de um determinado auxílio à navegação aérea, uma pista que esteja interditada, o fechamento de uma porção do espaço aéreo, etc. O NOTAM tem duração máxima de três meses e, para alterações superiores a este período de tempo, a informação é divulgada via Suplemento AIP. No Brasil, a divulgação dos NOTAM é feita pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), por meio do sistema AISWEB (<https://aisweb.decea.mil.br/>)”. (DECEA, 2022).

pouso ou decolagem. Para isso, é preciso informar o código alfanumérico emitido pela autoridade no plano de voo que, posteriormente, será enviado ao ATC, conforme ICA 100-41 (DECEA, 2017).

Já para aeroportos coordenados fora do Brasil, a solicitação de *slot* é conhecida por *General Aviation Clearance Request* (GCR). Até o ano de 2013, havia cerca de vinte aeroportos coordenados no mundo, tais como o de Dubai (OMDB) e o de Frankfurt (EDDF). Para a maioria desses aeroportos, a solicitação é feita por e-mail, internet em sites homologados ou com ajuda do agente de apoio em solo (GELPI, 2013).

2.5 Navegação aérea

Para a navegação em rota, aconselha-se usar um percurso adequado, geralmente de menor distância entre os aeroportos, sem colocar em risco a segurança aérea. Para isso, os pilotos irão usar as cartas aéreas de navegação conhecidas por *World Aeronautical Chart* (WAC), para voos visuais, ou as *Enroute Chart* (ERC), para voos por instrumentos. Para o território brasileiro, a NexAtlas disponibiliza um site e um aplicativo que permitem aos pilotos visualizarem com facilidade a grande variedade de rotas (SILVA, 2018).

Segundo Silva (2018), para que a tripulação escolha a melhor rota em voo, ela faz uso de cartas aéreas para voos por regras visuais ou instrumentos. Com a visualização de mapas terrestres e boa qualidade das imagens aéreas, as cartas aéreas atuam de forma positiva durante a verificação e escolha do percurso a ser voado. Alguns fatores para os quais ele deve atentar-se na visualização das cartas durante o percurso são aerovias, corredores visuais, espaços aéreos controlados e condicionados, informações sobre a elevação do terreno e região sobrevoada, as frequências de comunicação e, por fim, a disponibilidade dos aeroportos em rota, em caso de emergência. A Figura 5 mostra algumas dessas informações.

Figura 5 – Informações de rota para navegação aérea



Fonte: NEXATLAS (2022).

Para voos fora do Brasil, pode-se utilizar até mesmo sites gratuitos de cartas aéreas de rota, como o Skyvector. Por meio dele, o piloto pode ter acesso às WACs e ENRCs do mundo todo, bem como a informações meteorológicas em tempo real. Para os aeroportos americanos, o site também disponibiliza cartas aéreas de procedimentos de chegada, a STAR e a IAC, e de saída, denominadas SID, com opção, ainda, de envio de plano de voo ao órgão de controle de tráfego aéreo (ATC) (SKYVECTOR, 2021).

2.6 A Meteorologia

Um item de grande importância para o planejamento e a segurança do voo é a análise completa das informações meteorológicas antes da decolagem, observando a rota, destino e alternativas. Independentemente de se tratar de voo nacional ou internacional, a tripulação pode utilizar sites e aplicativos disponíveis na internet que lhes permitam acessar os boletins meteorológicos, como o Windy, Metarsul, Weather Underground e Aeroweather. No caso de voos dentro do espaço aéreo brasileiro, é recomendável utilizar o site oficial do Departamento de Controle do Espaço Aéreo, o REDEMET. O tripulante ainda poderá cruzar as informações meteorológicas do REDEMET com outros sites, como o Skyvector e Windy, medida comum entre os aeronautas.

Outra forma por intermédio da qual a tripulação poderá verificar as previsões climáticas de alguma localidade trata do acesso a câmeras disponíveis na internet, que permitem a verificação, em tempo real, das condições atmosféricas do destino. Finalmente, quando o avião tiver um equipamento de rádio VHF, poderá fazer uma chamada em uma

das frequências expostas na Figura 6 abaixo, com vistas a obter uma cobertura VOLMET (ANAC, 2017).

Figura 6 – Informações operacionais para consulta do VOLMET

NOME	INDICATIVO DE CHAMADA	FREQUÊNCIAS (MHz)	SETORES DA FIR ATENDIDOS	FIR ATENDIDA
BRASÍLIA / Presidente Juscelino Kubistchek - INTL, DF	METEORO BRASÍLIA	132,150	9 e 10	FIR BRASÍLIA
		132,250	4,7,11,12,13,14,15 e 16	
		132,400	4,14,15 e 16	
		132,550	8	
		132,600	1,2,3,4,5 e 6	
CURITIBA Afonso Pena - INTL, PR	METEORO CURITIBA	132,050	Setores 1, 2, 3, 4 e 5	FIR CURITIBA
		132,450	Setores 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12	
MANAUS / Eduardo Gomes - INTL, AM	METEORO AMAZÔNICO	132,050	6, 7 e 8	FIR AMAZÔNICA
		132,100	3 e 4	
		132,150	13 e 14	
		132,250	9	
		132,300	11 e 12	
		132,350	15	
		132,400	10	
132,500	1, 2 e 5			
RECIFE / Guararapes - Gilberto Freyre - INTL, PE	METEORO RECIFE	123,950	NORTE	FIR RECIFE
		124,900	SUL	
		132,525	14 e 15	

Fonte: REDEMET (2022).

Conforme consta da REDEMET (2022), Cada VOLMET trata de informações de um determinado setor, também identificado como Região de Informação de Voo (FIR), com previsões para as 24 horas de cada dia e em funcionamento ininterrupto. As FIRs podem ser encontradas nas cartas de rota aérea ENRC que atendam ao espaço aéreo a ser voado.

Assim, esses aplicativos e sites mencionados podem ser usados para consulta de boletins meteorológicos e outras informações relacionadas desde a acontecimentos simples, como o horário de nascer e pôr do sol nas localidades de interesse, até aquelas de utilidade para o planejamento em curso. Quanto mais informações meteorológicas o piloto puder obter antes da decolagem, mais completo será o seu planejamento, atendendo às prescrições das normas aeronáuticas em favor da segurança da aeronave e de seus ocupantes (REDEMET, 2022).

2.6 Cálculo de combustível, peso balanceamento e performance

Segundo Kalagher (2021), quanto à autonomia de voo, o tripulante responsável deverá calcular o combustível mínimo para os trechos a serem voados. Modernamente, já é possível fazer uso do aplicativo 2P Calculadora de Combustível. Nele, a tripulação insere a quantidade de combustível existente nos tanques e qual o nível de combustível desejado para a etapa a ser voada; a tripulação deve identificar as alternativas desejáveis em caso de dificuldade de pouso no destino; e segue as normas relativas ao tipo de voo (VFR ou IFR) e à categoria da aeronave, ou seja, se monomotor, quadrimotor ou jato puro. Uma vez inseridas as informações, os elementos necessários se apresentarão aos pilotos, já convertidos em litros, quilogramas, libras ou galões americanos, conforme a solicitação feita no preenchimento do aplicativo. Para cálculo de performance, é sugerido o aplicativo *Flight Performance Calculator*.

Além do cálculo de combustível e performance, vale ressaltar a importância da performance, peso e balanceamento da aeronave para segurança do voo. Este cálculo resultará no aumento da eficiência para velocidade, autonomia, potencialidade das manobras e teto operacional (PALHOÇA, 2015). Um aplicativo sugerido para esta função é o P&B Aviação. Por meio dele, a tripulação pode facilmente calcular o Peso & Balanceamento de uma aeronave, bastando apenas que o piloto preencha dados do modelo da aeronave e acrescente o peso máximo de decolagem previsto, o número de passageiros que deverão ser embarcados etc. O comandante também incluirá dados como peso da carga e combustível a bordo. Após o preenchimento, o aplicativo calculará e fornecerá o resultado completo do Peso & Balanceamento, juntamente com o gráfico e envelope de voo, em formato Excel, permitindo à tripulação visualizar com facilidade os limites operacionais e, caso necessário, modificar o posicionamento dos passageiros para melhor equilíbrio do centro de gravidade (ULM, 2022).

2.7 Formulário de plano de voo

Após observar todos os itens mencionados, o piloto em comando deve preencher um formulário padrão conhecido por Plano de Voo e enviá-lo ao Controle de Tráfego Aéreo (ATC). A apresentação desse documento será obrigatória quando a aeronave operar por regras de voos por instrumentos, regras de voos visuais se estiver sob controle de tráfego aéreo ou decolar e pousar de um aeródromo provido de controle aéreo. No Brasil, o Plano de Voo pode ser entregue pessoalmente no aeroporto de partida caso houver sala AIS, virtualmente por meio do site homologado SIGMA ou aplicativo FPL/BR, telefone ou fax. Já para voos fora do

território brasileiro, o site e aplicativo recomendado é o EuroFPL para voos no Europa, Ásia, África e Oceania. Esse aplicativo utiliza um sistema conhecido por *Aeronautical Fixed Telecommunication Network (AFTN)*⁹. A tripulação pode encontrar os endereços de envio do seu plano de voo na AIP do respectivo país. Já para o território americano, recomenda-se o site e aplicativo oficial FLTplan (LIFTAVIATION, 2021b).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Algumas das dificuldades vivenciadas por aviadores alguns anos atrás vêm sendo superadas pela introdução de modernas ferramentas informatizadas que facilitam as tarefas dos profissionais da aviação. Em virtude dessas ferramentas, a tripulação pode até mesmo elaborar um novo planejamento durante o voo, em um curto prazo, caso se torne necessário uma modificação do plano em execução. Uma hipótese para tal mudança é uma emergência de saúde a bordo, com a necessidade de alternar para uma localidade com melhores possibilidades de atendimento. Isto porque o planejamento de voo ganhou bancos de dados virtuais que, de efeito, propicia um processo de aceleração das informações que permitem rapidez na execução de exigentes planos de voo, dando-lhes expressão de facilidade, sem comprometer a seriedade e a responsabilidade inerente.

À vista do que foi identificado, um inadequado planejamento de voo por parte da tripulação causa riscos para segurança aérea. Após examinar as ocorrências aeronáuticas disponíveis na publicação denominada Sumário Estatístico da Aviação Geral do CENIPA para o período entre 2009 e 2019, verificou-se que o fator “Planejamento de Voo” consta como segundo maior contribuinte para ocorrências aeronáuticas na aviação geral.

Diante do exposto, foi possível concluir que tal planejamento torna-se necessário em todo tipo de voo, diante das evidências que superam as exigências normativas, pois se trata da segurança daqueles envolvidos nas atividades aéreas e de passageiros.

Desse modo, o planejamento do voo deve ser realizado com o apoio de todas as fontes que lhe confirmam maior segurança. Os aplicativos AC-U-KWIK, FOREFLIGHT, NEXATLAS, SKYVECTOR, WINDY, METARSUL, WEATHER UNDERGROUND, AEROWATHER, 2P CALCULADORE DE COMBUSTÍVEL, FLIGHT PERFORMANCE CALCULATOR, P&B AVIAÇÃO, FPL/BR, EUROFPL. FLTPLAN apontados no estudo se

⁹ “Sistema completo e mundial de telecomunicações por meio de circuitos fixos aeronáuticos implementado para o intercâmbio de mensagens e/ou dados alfanuméricos entre estações fixas aeronáuticas que possuem características de comunicação idênticas ou compatíveis.” (DECEA, s.d., p. 1).

adequam e facilitam o fiel cumprimento das normas à medida que exibem informações detalhadas sobre a rota a ser voada, sem, entretanto, eximirem o comandante de sua responsabilidade de confirmar todos os dados apresentados. O uso desses aplicativos possibilita ainda ao aeronauta maior agilidade no planejamento do voo, à medida que fornece cálculos e leituras de dados em tempo real e com precisão. De manuseio simples, as plataformas, muitas delas gratuitas, como Skyvector e Windy, podem ser facilmente baixadas e acessadas por meio de um celular, tablet ou notebook.

Ciente de que este breve estudo não oferece traços finais para o tema, sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas a fim de alertar os aeronautas sobre a necessidade de cumprimento de todos os requisitos legais e adicionais do planejamento operacional do voo, com vistas intensificar a cultura de segurança e, assim, reduzir o número de ocorrências que tem o planejamento como fator contribuinte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

AC-U-KWIK. **Informações do aeroporto de Bruxelas, EBBR**. 2022. Disponível em: <<https://acukwik.com/Airport-Info/EBBR>>. Acesso em: 13 out. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Organização da Aviação Civil Internacional (OACI)**. 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/internacional/organismos-internacionais/organizacao-da-aviacao-civil-internacional-oaci>. Acesso em: 17 out. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Meteorologia e planejamento de voo**. 2017. Disponível em: <<https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/seguranca-operacional/meteorologia-aeronautica/assuntos-relacionados/meteorologia-e-o-planejamento-de-voo>>. Acesso em: 13 set. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **RBAC 91.103**. 2021. Requisitos gerais de operação para aeronaves civis, atribuições de pré-voo. Brasília, 01 de jul. 2021. Disponível em: <<https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-91>>. Acesso em: 17 ago. 2022.

ANJOS, Vinicius. **As etapas do planejamento de um voo**. 2019. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/etapas-do-planejamento-de-um-voo-vinicius-dos-anjos/?originalSubdomain=pt>>. Acesso em: 16 ago. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS AÉREAS (ABEAR). **Panorama da Aviação Brasileira, a OACI**. 2021. Disponível em: <http://panorama.abear.com.br/a-aviacao-no-mundo/organizacao-do-setor/a-oaci/>. Acesso em: 22 ago. 2022.

AUSTRALIAN TRANSPORT SAFETY BUREAU (ATSB). **Accidents involving Visual Flight Rules pilots in Instrument Meteorological Conditions**. 2019. Disponível em: <https://www.atsb.gov.au/media/5776635/avoidable-accident-no4-vfr-into-imc_2019.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2022.

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS (CENIPA). **MCA 3-6**. 2017. Manual de investigação do SIPAER. Ministério da Defesa Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos. Disponível em: <<https://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/legislacao/mca-manual-do-comando-da-aeronautica>>. Acesso em: 5 set. 2022.

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS (CENIPA). **Painel SIPAER, panorâmico das ocorrências**. 2022. Disponível em: <http://painelsipaer.cenipa.aer.mil.br/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=SIGAER%2Fgia%2Fqvw%2Fpainel_sipaer.qvw&host=QVS%40cirros31-37&anonymous=true>. Acesso em: 18 set. 2022.

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS (CENIPA). **Relatório Final PT-LSD**. 1996. Disponível em: http://sistema.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/relatorios/rf/pt/PT-LSD_02-03-1996.pdf. Acesso em: 5 set. 2022.

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS (CENIPA). **Relatório Final PT-BHC**. 2015. Disponível em: <http://sistema.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/relatorios/rf/pt/SUMA_A-086CENIPA2015_PT-BHC_1.pdf>. Acesso em: 8 set. 2022.

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS (CENIPA). **Relatório Final PR-DMC**. 2016. Disponível em: http://sistema.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/relatorios/rf/pt/PT-LSD_02-03-1996.pdf. Acesso em: 5 set. 2022.

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS (CENIPA). **Aviação Particular – Sumário Estatístico 2010-2019**. 2020. p. 47. Disponível em: <<https://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/estatisticas/panorama?download=131:sumario-estatistico-da-aviacao-particular>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

CULTURA AERONÁUTICA. **Como o bom planejamento pode evitar acidentes aeronáuticos?** 28 de out. 2010. Disponível em: <<http://culturaaeronautica.blogspot.com/2010/10/como-o-bom-planejamento-pode-evitar.html#:~:text=O%20piloto%20tambem%20deve%20prever,a%20maioria%20das%20opera%C3%A7%C3%B5es%20a%C3%A9reas>>. Acesso em: 19 ago. 2022.

DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO (DECEA). Ministério da Defesa. **ICA 100-41 Regras de alocação de slot para aviação geral em aeródromos coordenados**. 2017. Disponível em: <

<https://publicacoes.decea.mil.br/api/storage/uploads/files/78ee3221-a787-4e34-a892b1ae74735ff6.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2022.

DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO (DECEA). Aéreo. **Base de conhecimento, O que é AIP Brasil?** Departamento do Controle de Espaço Aéreo. 2020. Disponível em: < <https://ajuda.decea.mil.br/base-de-conhecimento/o-que-e-aip-brasil/#:~:text=AIP%20Brasil%20%C3%A9%20a%20sigla,%C3%A9%2C%20Informa%C3%A7%C3%A3o%20de%20Publica%C3%A7%C3%A3o%20Aeron%C3%A1utica.>>. Acesso em: 22 ago. 2022.

DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO (DECEA). **O que é NOTAM?** 2022. Disponível em: <https://ajuda.decea.mil.br/base-de-conhecimento/o-que-e-notam/>. Acesso em: 10 out. 2022.

DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO (DECEA). Departamento do Controle Espaço Aéreo. **Glossário: Definição AFTN.** s.d. Disponível em: < <https://www.decea.mil.br/index.cfm?i=utilidades&p=glossario&single=2147>>. Acesso em: 17 out. 2022.

EUROPEAN UNION AVIATION SAFETY AGENCY (EASA). **Annual Safety Review 2020.** 2020. Disponível em: < <https://www.easa.europa.eu/document-library/general-publications/annual-safety-review-2020>>. Acesso em: 27 ago. 2022.

FAJER, Marcia; ALMEIDA, Ildeberto Muniz de; Fischer, Frida Marina. Fatores contribuintes aos acidentes aeronáuticos. **Revista de Saúde Pública.** Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, v. 45, n. 2, p. 432-435, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/13270>>. Acesso: 5 set. 2022.

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION (FAA). **Section 6. Potential Flight Hazards.** S.D. Disponível em: https://www.faa.gov/air_traffic/publications/atpubs/aim_html/chap7_section_6.html. Acesso em: 29 ago. 2022.

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION (FAA). **FAA's Hurricane Harvey Update.** 30 de agosto de 2017. Disponível em: < <https://www.faa.gov/newsroom/faas-hurricane-harvey-update>>. Acesso em: 13 set. 2022.

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION (FAA). **CFR 91.103 Preflight Action.** 21 de outubro de 2022. Disponível em: < <https://www.ecfr.gov/current/title-14/chapter-I/subchapter-F/part-91/subpart-B/subject-group-ECFR4c59b5f5506932/section-91.103>>. Acesso em: 8 nov. 2022.

FRITTS, Sarah. **How to check NOTAMs.** 2018. Disponível em: < <https://www.thinkaviation.net/how-to-check-notams/>>. Acesso em: 11 out. 2022.

GELPI, Giancarlo. **Understanding general Aviation clearance request (GCR) airport slots.** 2013. Disponível em: < <https://www.universalweather.com/blog/understanding-general-aviation-clearance-request-gcr-airport-slots/>>. Acesso em: 11 out. 2022.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES AÉREOS (GRIAA). **Relatório final COL-16-37 GIA, 146-RJ85**. 2017. Disponível em: < <https://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/investigacion/listado%20de%20accidentes%202016/COL-16-37-GIA%20CP2933.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2022.

HOUSTON, Sarina. **The I'm Safe Checklist**. 2019. Disponível em: <https://www.liveabout.com/the-i-m-safe-checklist-282948>. Acesso em: 26 set. 2022.

INTERNACIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). **Annex 15: Aeronautical Information Services**. 16ª edição, 2018. Disponível em: <<https://ffac.ch/wp-content/uploads/2020/10/ICAO-Annex-15-Aeronautical-Information-Services.pdf>> Acesso em: 22 ago. 2022.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). **Doc 9756AN/965 PART III. Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation**. 4-7 Flight Planning. 2015. Disponível em: <<https://skybrary.aero/sites/default/files/bookshelf/3708.pdf>>. Acesso em: 8 set. 2022.

KALAGHER, Hilary. Aerospace Medicine and Human Performance. **Fuel Planning Errors in General Aviation from 2015 to 2020**, Volume 92, Number 12, 01. 2021, p. 970-974. Disponível em: <<https://www.ingentaconnect.com/content/asma/amhp/2021/00000092/00000012/art00009;jsessionid=bln826au7bpg3.x-ic-live-01>>. Acesso em: 29 ago. 2022.

LIASH, Jonas. Cultura Aeronáutica, **Como o bom planejamento de voo pode evitar acidentes aeronáuticos?** 2010. Disponível em: <http://culturaaeronautica.blogspot.com/search/label/Planejamento>. Acesso em: 13 set. 2022.

LIFTAVIATION. NOTAM: o que é? Como interpretar as siglas? 24 de maio 2021. 2021^a. Disponível em: < <https://liftaviation.com.br/posts/notam-o-que-e-e-como-interpretar-as-siglas/>>. Acesso em: 28 set. 2022.

LIFTAVIATION. **Preenchimento de plano de voo: Guia Completo**. 2021b. Disponível em: <<https://liftaviation.com.br/posts/preenchimento-de-plano-de-vo-guia-completo/>>. Acesso em: 16 out. 2022.

MORENO, Flavio Andres. VIÉGAS, Pablo. RIBEIRO, Selma Leal de Oliveira. Acidentes aéreos da aviação civil brasileira: análise dos principais fatores contribuintes no período de 2007 a 2012. **Revista Conexão SIPAER**, Revista científica de segurança de voo, Volume 10, Número 2, maio/agosto 2019, p. 41-52. Brasília. Disponível em: <http://104.236.28.163/index.php/sipaer/issue/viewIssue/28/21>. Acesso em: 5 set. 2019.

PALHOÇA. **A importância do peso e balanceamento de uma aeronave**. 16 de setembro 2015. Disponível em: <<http://blog.hangar33.com.br/a-importancia-do-peso-e-balanceamento-de-uma-aeronave/>>. Acesso em: 15 out. 2022.

REDEMET. **Coberturas Volmet.** 2022. Disponível em: <<https://redemet.decea.mil.br/old/?i=facilidades&p=cobertura-volmet>> acesso em: 17 out. 2022.

RIBEIRINHO, Luiz Cláudio. **“I’m Safe”**: 8 de junho de 2016. você está mesmo a salvo? Canal Piloto Bianch. Disponível em: <http://canalpiloto.com.br/im-safe-voce-esta-mesmo-a-salvo/>. Acesso em: 10 out. 2022.

SILVA, V. dos Anjos, Aplicativo de planejamento de voo para pilotos. **As etapas de um planejamento de voo.** 2018. Disponível em: <<https://medium.com/nexatlas/aprenda-como-realizar-um-planejamento-de-voo-completo-4ae1b0ef8724> >. Acesso em: 16 ago. 2022.

SKYVECTOR. **Flight planning and filing Pilot’s guide.** 2021. Disponível em: <<https://skyvector.com/Flight-Planning-and-Filing-Pilots-Guide>>. Acesso em: 10 out. 2022.

ULM. **Trailer aplicativo P&B Aviação.** 2022. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ulm.pbaviacao&hl=pt_BR&gl=US>. Acesso em: 15 out. 2022.

E-mail para contato: augusto_mds@hotmail.com

(62) 9 9431-4087