

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA POLITÉCNICA
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AERONÁUTICAS

ISMAEL SOUZA CARDOSO

FALHAS NA INSTRUÇÃO PRIMÁRIA E ACIDENTES AÉREOS

GOIÂNIA

2022

ISMAEL SOUZA CARDOSO

FALHAS NA INSTRUÇÃO PRIMÁRIA E ACIDENTES AÉREOS

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

Professor Orientador: Dr. Humberto César Machado.

GOIÂNIA
2022

FALHAS NA INSTRUÇÃO PRIMÁRIA E ACIDENTES AÉREOS

Ismael Souza Cardoso¹

RESUMO: Este artigo versa sobre a necessidade de melhoria nos treinamentos iniciais dos pilotos, onde é formada a base das habilidades requeridas a um aeronavegante por toda a sua vida a bordo de uma aeronave, independentemente de sua geração e tecnologia embarcada. Alguns acidentes aéreos são elencados, para mostrar que mesmo em modernas aeronaves há a necessidade da utilização de pilotos prontos a voar o avião manualmente e com treinamento para tal. O objetivo geral é analisar como a falta de conhecimento e habilidades básicas nos pilotos torna-se fator contribuinte secundária ou primariamente em acidentes aéreos. Os objetivos específicos compreendem observar as manobras mínimas necessárias ao piloto durante seu treinamento inicial; verificar a necessidade de treinamento qualificado e amplo aos alunos em relação aos conceitos e sua aplicação, mesmo em aviões modernos, mas que ainda utilizam as mesmas leis da física para voar; apontar ao operador a necessidade de investir em treinamento básico, com dispositivos que permitam manobras e treinamentos reais, onde o piloto terá contato com as manobras em ambiente real, seguro e controlado. O método empregado foi o fenomenológico e a metodologia foi a pesquisa bibliográfica.

PALAVRAS-CHAVE: Instrução; Acidente; Manobras;

ABSTRACT: This article deals with the need to improve pilot's initial training, which forms the basis of the skills required of an airman throughout his life on board of an aircraft, regardless of its generation and onboard technology. Some accidents are listed, to show that even in modern aircraft there is a need to use pilots ready to fly the plane manually and with training to do so. The general objective is to analyze how the lack of knowledge and basic skills in pilots becomes a secondary or primarily contributing factor in accidents. The specific objectives include: observing the minimum maneuvers necessary for the pilot during his initial training; to verify the need for qualified and comprehensive training for students in relation to the concepts and their application, even in modern airplanes, which still use the same laws of physics to fly; point out to the operator the need to invest in basic training, with devices that allow real maneuvers and training, where the pilot will have contact with the maneuvers in a real, safe and controlled environment. The method used was the phenomenological and the methodology was the bibliographic research.

KEYWORDS: Instruction; Accident; Maneuvers;

1 INTRODUÇÃO

Voar é muito mais que um verbo, é um anseio e um sonho antigo do ser humano, no entanto, para que isso seja possível são necessários acordes perfeitos, e instrumentos em total

¹ Acadêmico do curso de Ciências Aeronáuticas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC - GO); e-mail: ismaelsouza21@yahoo.com.br; orientado pelo Pós-Doutor em Psicologia pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC GO (2016); Doutor em Psicologia pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC GO (2013); Mestre em Psicologia pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC GO (2006), Especialista em História pela Universidade Federal de Goiás - UFG (2002), Graduado em Filosofia pela Universidade Federal de Goiás (1996), Graduado em Pedagogia pela ISCECAP (2018), Graduado em Letras pela FAFIBE (2019), Membro do Comitê de Ética e Pesquisa e Professor da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC - GO).

sintonia, como em uma orquestra, onde o maestro é o piloto. Na mitologia grega, Dédalo, pai de Ícaro criou asas com penas de aves, fios, cera e juntos foram voar, mas esse voo tinha altitude delimitada, não poderia ser nem alto demais, para a cera não derreter com o sol, nem baixo demais, para não molhar com a água do mar. No entanto, Ícaro não seguiu as orientações de seu pai e voou muito alto, a cera de suas asas derreteram e ele caiu no mar. A Dédalo coube enterrar seu filho. A lenda de Ícaro já aponta que para voar com segurança é preciso seguir algumas regras. Para sair do solo e ganhar os céus, um piloto necessita de disciplina e treinamento.

Este artigo versa sobre a relevância de uma formação que propicie ao piloto autonomia, percepção, raciocínio lógico, treinamento teórico, prático, bom julgamento e gerenciamento, competências que coadunam o conceito da palavra *airmanship*, que (segundo o dicionário Collins Inglês apareceu entre 1860 a 1865 e significa habilidade ou arte de voar um avião) como fator preponderante à prevenção de acidentes e como a falta de treinamento básico contribuiu em acidentes recentes de modernos aviões de transporte aéreo.

Os aviões estão cada vez mais tecnológicos e com sistemas de proteção a atitudes anormais e perda de controle e em grande parte do tempo pode ser pilotado eletronicamente, induzindo a indústria à falsa percepção de que não há necessidade de aprofundar o treinamento dos pilotos, quanto as habilidades de voo manual, pois os sistemas de proteção seriam totalmente eficazes na prevenção de situações anormais. No entanto, após alguns acidentes, percebeu-se a necessidade de retornar ao treinamento dos conceitos básicos, incluindo-se o voo manual e técnicas de recuperação da perda do controle em voo.

Esse artigo tem como objetivo analisar como a falta de conhecimentos e habilidades básicas nos pilotos torna-se fator contribuinte secundaria ou primariamente em acidentes aéreos. Os objetivos específicos compreendem observar as manobras mínimas necessárias ao piloto durante seu treinamento inicial; verificar a necessidade de treinamento qualificado e amplo aos alunos em relação aos conceitos e sua aplicação, mesmo em aviões modernos, mas que ainda utilizam as mesmas leis da física para voar; apontar ao operador a necessidade de investir em treinamento básico, com dispositivos que permitam manobras e treinamentos reais, onde o piloto terá contato com as manobras em ambiente real, seguro e controlado.

Pautado na premissa que voar está intimamente ligado a treinamento de habilidades e instrução, o tema abordado é relevante, pois nada substitui uma tripulação bem treinada e pronta a enfrentar qualquer anormalidade em voo, por mais raro que isso seja em aeronaves modernas. A atividade aérea moderna, com seus vários aviões automatizados ainda não prescindem de pilotos, e os mesmos estão nas cabines, justamente para assumirem os controles em eventualidades, além de preparar os aviões antes do voo. Portanto, mesmo nas mais modernas

aeronaves, ainda há a necessidade da presença de pilotos preparados, que além de interagir com os sistemas, sejam capazes de operar essas aeronaves em caso de pannes, onde o voo manual e suas habilidades são requeridas.

A metodologia utilizada será a pesquisa bibliográfica.

O texto está organizado em cinco partes que abrangem a introdução, onde apresenta-se um panorama geral do tema abordado, a segunda parte traz um breve histórico sobre como o homem começou a voar, a terceira parte demonstra o que concerne a instrução primária e a instrução avançada, bem como suas mudanças ao longo do tempo, a quarta parte aponta alguns acidentes aéreos onde o uso incorreto dos comandos de voo e possivelmente falhas na instrução foi fator contribuinte e o quinto traz as considerações finais.

2 VOAR TORNA-SE UMA REALIDADE PARA O HOMEM

Segundo Forssmann (2022), antes do homem ganhar os céus, ele colocou os balões nos ares. Os irmãos franceses Joseph Michel e Jacques Étienne Montgolfier foram os responsáveis por tal feito, os mesmos não tinham formação científica, mas conheciam as teorias que indicavam que o ar quente era mais leve que o ar atmosférico. Dessa forma, no dia 4 de junho de 1783, na cidade de Annonay, soltaram o balão feito de tecido e papel. Nele não havia tripulação e após mover-se cerca de dois quilômetros retornou ao solo, pois o seu ar tinha esfriado. Os irmãos Robert e Jacques Charles criaram um balão movido à hidrogênio, que foi lançado no dia 27 de agosto de 1783, no Campo de Marte, em Paris. O balão locomoveu-se por cerca de vinte quilômetros e desceu 45 minutos depois em Gonesse, ele também não era tripulado.

De acordo com Forssmann (2022), em 1783, no dia 21 de novembro, o cientista Jean-François Pilâtre de Rozier e o marquês de François Laurent d'Arlandes tornaram-se os primeiros aeronautas da história. Eles seguiam numa galeria que rodeava o pescoço do balão, um Montgolfier. Eles partiram de um jardim a oeste de Paris, percorreram nove quilômetros e aterrissaram ao sul de Paris. Passados dez dias, os céus de Paris viram outro balão subir ao céu, Jacques Charles e Nicolas-Louis Robert, estavam a bordo.

Conforme Forssmann (2022), eles regularam a altitude, por meio de sacos de areias que eram atirados para fora do balão. Muitos homens tentaram criar uma máquina capaz de voar, em julho de 1882 foi o russo Aleksander Fiodorovich Mozhaisky, em outubro de 1890 o francês Clément Ader, em 1889 o alemão Otto Lilienthal, 1898 o francês Pompée Piraud, em 1903 os

irmãos americanos Wilbur e Orville Wright, voaram, mas com o auxílio de uma catapulta para facilitar a descolagem da aeronave.

Conforme a History Channel (2019), no dia 4 de novembro de 1901, o brasileiro Alberto Santos Dumont foi oficialmente declarado vencedor do prêmio Deutsch de La Meurthe ao tornar-se o primeiro homem a provar a dirigibilidade dos balões, após o seu voo com o dirigível N-6. O desafio era contornar a torre Eiffel, pilotando um dirigível ou aeroplano saindo do campo de Saint-Cloud, sobrevoando o rio Sena, o campo de Bagatelle e retornando ao ponto de partida em 30 minutos. No dia 19 de outubro de 1901, Santos Dumont convocou os juízes para a prova do seu dirigível. Ele teve algumas intempéries provocados pela perda de altura e pelo vento, mas após trinta minutos e vinte e nove segundos ele concluiu o desafio.

De acordo com a History Channel (2019), houve uma grande discussão em torno do resultado da prova, mas no dia 4 de novembro, a comissão reunida no Aeroclube de Paris para avaliar o feito, declarou Dumont vencedor da prova e o prêmio que inicialmente era de cem mil francos, subiu para cento e vinte e nove mil francos por conta de juros e recompensas. O brasileiro deu o dinheiro aos seus auxiliares e aos pobres de Paris. No Brasil, o presidente Campos Sales premiou o aviador com igual quantia e uma medalha de ouro. A partir de então, a fama de Santos Dumont não parou de crescer e ele se tornou uma das personalidades mais conhecidas do século 20.

Segundo a History Channel (2019), no dia 23 de outubro de 1906, Dumont a bordo do seu 14 BIS, também conhecido como *Oiseau de Proie*, que em francês significa “ave de rapina” com capacidade para um tripulante, percorreu sessenta metros em sete segundos e atingiu uma altura de dois metros acima do solo, como testemunhas estavam mais de mil espectadores e a Comissão Oficial do Aeroclube da França, que era uma instituição de reconhecimento internacional e autorizada a homologar qualquer descoberta aeronáutica marcante. Para a imprensa Dumont havia conquistado o céu, pois protagonizou um voo totalmente autônomo, ele decolou, voou e aterrizou sozinho, sem nenhuma ajuda externa.

Conclui-se dessa forma, que o sonho do homem em conquistar os céus foi alcançado e após esses primeiros voos a aviação projetou um rápido avanço, experimentando desenvolvimento sem precedentes na história humana, incluindo a conquista aeroespacial tendo como base muita tecnologia aplicada e pessoal capacitado.

3 INSTRUÇÃO PRIMÁRIA E AVANÇADA

Conforme o tópico anterior, é possível verificar como a aviação desenvolveu-se em um curto espaço de tempo, e que logo tornou-se evidente a importância do treinamento. Logo

percebeu-se a necessidade da criação de métodos e padronização da instrução aérea, com o advento do avião como arma de guerra houve um rápido desenvolvimento de práticas de instrução. Segundo Neto (2016), após a Primeira Guerra Mundial, o mundo experimentou um rápido avanço no uso de aeronaves com finalidade civil, utilizando-se do grande excedente de material. Aeronaves outrora utilizadas no palco de guerra foram direcionadas ao transporte de pessoas e cargas diversas, demandando o desenvolvimento da aviação civil. De acordo com Filho (2019), a primeira convenção da aviação civil mundial foi realizada em 1919 e intitulada de Convenção de Paris. A referida convenção foi o início de organização do tráfego aéreo mundial e levou à outras emendas e convenções, até que em 1944 houve a convenção de Chicago e o desenvolvimento de seus anexos. Conforme a Wikipédia (2022), o primeiro anexo dessa convenção versa sobre treinamento para obtenção de licença de voo e demonstra os requisitos mínimos de treinamento que cada país signatário deverá utilizar no desenvolvimento da instrução de seus aeronavegantes. Segundo a Organização da Aviação Civil Internacional - OACI (2011), cada país deverá no mínimo, instituir seu treinamento com base nestas premissas, podendo ampliar a quantidade de horas de treinamento e tipos de manobra com a finalidade de aprimorar e adaptar esse treinamento a sua realidade, tendo em vista a sua particularidade com relação a regras de tráfego aéreo, meteorologia, relevo e infraestrutura.

No Brasil, a Divisão Aerodesportiva da Diretoria de Aeronáutica Civil (1946), publicou o curso de formação de pilotos que abrangia as manobras a serem treinadas. A aviação civil brasileira era regida pelo então Ministério da Aeronáutica através do seu DAC - Departamento de Aviação Civil que era responsável por fazer valer as normas emanadas pela entidade mundial da aviação civil OACI da qual o país é signatário. Por meio do Manual de Manobras Elementares de Voo, o Brasil buscou a padronização na formação inicial dos pilotos. Neste manual, além das manobras elementares eram trabalhadas manobras para desenvolver a confiança do aluno no avião e manobras avançadas onde o piloto desenvolvia habilidades para controlar a aeronave em qualquer condição de voo, normal ou anormal, incluindo manobras semiacrobáticas. Ressalta-se a importância de manobrar a aeronave exercendo pressão lenta e uniforme sobre os comandos e nunca por movimentos súbitos e bruscos. Observa-se também a relevância do termo coordenação dos comandos, significando simplesmente que as pressões aplicadas sobre um ou mais comando, sejam simultâneas ou executadas numa sequência tal, que o avião obedeça exatamente a vontade do piloto, esta coordenação é essencial em todas as manobras.

Conforme a Divisão Aerodesportiva da Diretoria de Aeronáutica Civil (1946), as manobras elementares compreendem o voo reto e horizontal, as curvas que podem ser de

pequena média ou grande inclinação, subida, descida e o voo planado. No voo reto e horizontal, o aluno irá aprender a manter altitude e proa constantes, utilizando o horizonte natural da terra como referência. Esta manobra aparentemente simples demanda bastante atenção e de fato nos primeiros voos raros são os alunos que conseguem executá-la com alguma perfeição.

De acordo com a Divisão Aerodesportiva da Diretoria de Aeronáutica Civil (1946), o aluno ainda não consegue perceber as variações de inclinação e de ângulo de subida ou descida, apenas tentando fazer correções que na maioria das vezes são insuficientes ou exageradas, levando o avião a voar em um zigue-zague constante. Durante a execução das curvas, o processo se repete, pois, o aluno ainda não consegue perceber as variações de ângulos da aeronave em relação ao horizonte. No voo planado, durante as primeiras aproximações o aluno experimenta as descidas até próximo ao pouso, acompanhando muitas vezes o instrutor nos comandos da aeronave, até que consiga executar a manobra sozinho

Segundo a Divisão Aerodesportiva da Diretoria de Aeronáutica Civil (1946), após as primeiras horas de voo, onde deverá ser exigido do aluno bastante atenção para o cumprimento das manobras treinadas, o mesmo pode ter desenvolvido uma ideia errônea de que a aeronave é complexa e difícil de controlar, pois o aluno foi instado a executar várias fases de voo onde a sua percepção ainda não permitia o correto uso dos comandos de voo, demandando mais energia de sua parte na manutenção das referidas manobras.

Conforme a Divisão Aerodesportiva da Diretoria de Aeronáutica Civil (1946), durante o treinamento eram previstas manobras mais avançadas onde o uso das manobras elementares era requerido já de forma automática, pois prevê a mudança entre voo nivelado, subidas, descidas e curvas de forma recorrente. Tais manobras preveem mudança de inclinação, de curso, e de trajetórias ascendentes e descendentes para serem executadas de forma correta e já eram um preparativo para o treinamento do circuito de tráfego e pouso, como voo em retângulo, S sobre a estrada e Oitos ao redor de marcos. Também eram previstos o treinamento de parafusos, curvas de grande inclinação, espirais e glissadas².

De acordo com o Manual de Operações da aeronave Corisco (1984), mesmo com o avanço da tecnologia e conseqüentemente o desenvolvimento de aeronaves cada vez mais seguras, os aviões podem entrar em situações anormais de voo e é requerido ao piloto o conhecimento afim de evitá-las e principalmente recuperar o voo normal, após sua ocorrência. Mesmo diante desta realidade houve mudanças no programa de instrução. Com isso, retirou-se

² Tipo de curva descoordenada onde o avião não voa na trajetória correta levando a um excesso de inclinação e perda de eficiência.

algumas manobras previstas na instrução elementar, tais como: *Chandelles*³ e Parafusos. Parte-se da premissa que aeronaves modernas não entrariam em situações de estol⁴ e consequentemente parafusos acidentais, porém os manuais de voo dessas aeronaves preveem tal situação e descrevem como sair da mesma.

Atualmente as manobras elementares, requeridas para a obtenção de licença de piloto privado, ou seja, a instrução básica de qualquer piloto quer ele tencione voar por *hobby* ou profissionalmente a qualquer nível, não preveem manobras semiacrobáticas ou de recuperação de atitude anormal, restando ao piloto buscar por vontade própria um curso nesse sentido. Como exemplo, tem-se as manobras atualmente requeridas para obtenção da licença de piloto privado, conforme a tabela abaixo, extraída do Manual de Treinamento de Piloto Privado do Aeroclube de Goiás. Na tabela abaixo:

PS = pré-solo;

DC =duplo comando

SL = solo

M = memorização;

C = compreensão;

A = aplicação;

E = execução;

X = apto a executar a manobra totalmente;

EXERCÍCIOS	MISSÕES/NÍVEIS A ATINGIR																		
	PS 01	PS 02	PS 03	PS 04	PS 05	PS 06	PS 07	PS 08	PS 09	PS 10	PS 11	PS 12	PS 13	PS 14	PS 15	PS 16	PS 17	PS X1	PS 18
Livro de bordo / equip. de voo	M	M	C	C	A	A	E	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Inspeções	M	M	C	C	A	A	E	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Partida do motor	M	M	C	C	C	A	E	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Cheques	M	M	C	C	C	A	E	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Fraseologia	M	M	M	C	C	A	A	E	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Rolagem (taxiamento)	M	M	C	C	C	A	A	E	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Decolagem normal	M	M	M	C	C	C	A	A	E	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Saída do tráfego	M	M	M	C	C	C	A	E	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Subida para a área de instrução	M	M	M	C	C	A	E	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Nivelamento	M	M	C	C	A	E	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X

³ Curva ascendente de 180° iniciada com velocidade máxima e finalizada com velocidade mínima tendo como objetivo o máximo ganho de altitude.

⁴ Condição de voo onde a velocidade é insuficiente para manter a sustentação e a aeronave inicia um mergulho em busca de velocidade.

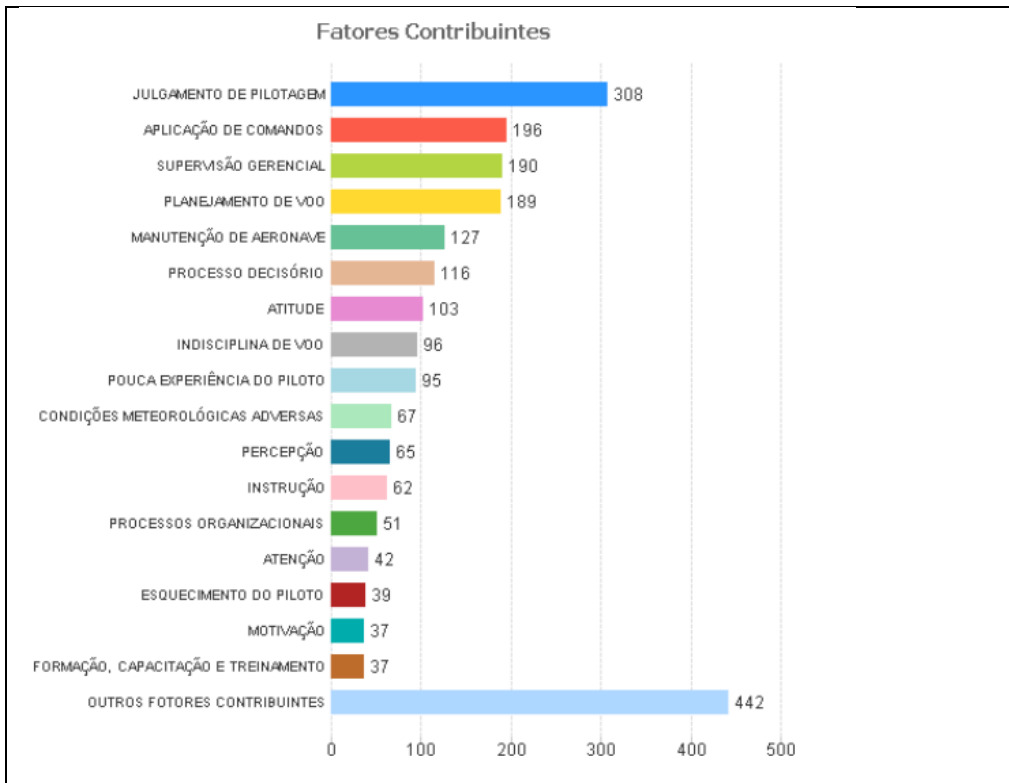
Estacionamento da aeronave	M	M	M	C	C	A	A	E	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Parada do motor	M	M	C	C	A	A	E	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cheque de abandono	M	M	C	C	A	A	E	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
EMERGÊNCIAS																			
Fogo no motor na partida			M	C	E	X	X	X	X	X								X	
Fogo no motor em voo				M	C	E	X	X	X	X								X	
Trepidação do motor em voo					M	C	E	X	X	X								X	
Eliminação de fumaça em voo						M	C	E	X	X								X	
Vibração da hélice em voo						M	C	E	X	X								x	
TIPO DE VOO	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	SL
Duração do voo (horas e minutos)	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	1,5	1,5	01
Nº de pousos na missão	01	01	02	02	02	02	02	03	03	03	03	04	04	04	06	08	*	**	01

Fonte: Aeroclube de Goiás, 2017.

Fica, portanto, demonstrado que existe uma incongruência entre as manobras treinadas durante a fase de instrução inicial de um piloto e as possíveis emergências com as quais poderá se deparar durante o voo, mesmos em aeronaves mais atuais. Vale citar que nem todos os aviões possuem o equipamento de paraquedas balístico tais como a aeronave Cirrus para a recuperação de situações anormais o que enseja a necessidade de se conhecer e saber executar tais manobras.

4 ACIDENTES E SUA CO-RELAÇÃO COM A INSTRUÇÃO BÁSICA

Depreende-se que há uma lacuna entre o treinamento ministrado aos pilotos e sua formação inicial e a realidade das ocorrências em voo. Nas conclusões de investigações de acidentes aéreos nota-se a ligação entre a falta de treinamento e fatores causais dos mesmos, conforme as apurações realizadas pelos órgãos competentes de cada país e dos fabricantes das aeronaves. De acordo com o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - CENIPA (2010-2019), o uso inadequado de comandos figura-se como um dos principais fatores contribuintes nos acidentes aeronáuticos, conforme o gráfico abaixo.



Fonte: Aviões Sumário Estatístico -CENIPA (2010-2019).

De acordo com Galante (2011), o mundo deparou-se em 2009, com uma tragédia em alto mar, o *Airbus* operado pela companhia aérea *Air France*, uma moderna aeronave mergulhou no oceano e deixou a comunidade perplexa perguntando-se o que havia acontecido e quais foram os fatores contribuintes, demandando um esforço sem precedentes na busca pelos destroços e a possível solução desse caso intrigante.

Segundo Galante (2011), o BEA (Escritório de Investigações e Análise), órgão oficial francês encarregado de investigar esse acidente, apontou em seu relatório que uma série de erros dos pilotos provocaram a queda da aeronave. Houve várias especulações até que, com a análise dos dados de voo encontrados mais as gravações e registros de manutenção e mensagens enviadas pela aeronave ao fabricante e operador foi possível chegar a uma conclusão final, onde fatores contribuintes citados remetem a falha na instrução dos pilotos, causando mudanças profundas no paradigma que aeronaves modernas dispensavam treinamento básico e treinamento de voo manual.

Conforme Galante (2011), havia um consenso em que o automatismo das aeronaves e as proteções desenhadas seriam suficientes para evitar certas condições de voo extremas, portanto não havia necessidade de se treinar as tripulações para a correção de tais condições de voo indesejáveis. De fato, os pilotos eram treinados a deixar o automatismo sempre no nível

máximo e utilizar tal recurso de forma primária interagindo apenas em algumas situações de emergência, onde o voo manual seria pré-condição.

De acordo com Galante (2011), após essa conclusão, sobre os fatores contribuintes, houve a criação de um comitê para que se levantassem alterações nos processos de treinamento, visando capacitar as tripulações a lidar com tais situações, pouco prováveis, porém passíveis de acontecer. Esse trabalho objetivou o desenvolvimento de habilidades tanto técnicas como não técnicas, pois ficou evidente a falta de coordenação, equilíbrio emocional e serenidade dos tripulantes.

Conforme a Organização Internacional da Aviação Civil (2011), houve o desenvolvimento de um programa de qualificação avançada (AQP), para o desenvolvimento de conteúdos para os programas de treinamento operacional de tripulantes, o que resultou em mudanças profundas nos treinamentos. O *International Committee for Aviation Training in Extended Envelopes* - ICATEE juntou-se ao *Royal Aeronautical Society Flight Simulation Group* em 2009 para o aperfeiçoamento do treinamento em manobras de prevenção e recuperação de atitudes anormais *Upset Prevention and Recovery Training* – UPRT.

Segundo a Wikipédia (2022), ocorreu um grave acidente com um *Airbus 300* da *American Air Lines* que ao executar o voo AA587 teve o seu leme direcional arrancado devido à má utilização dos comandos da aeronave, onde o co-piloto pressionou os pedais de comando do leme de forma abrupta e descoordenada. Nesse acidente, após decolagem atrás de uma aeronave pesada um Jumbo da *Japan Airlines*, os pilotos depararam-se com turbulência devido a esteira de turbulência da aeronave pesada à frente.

De acordo com a Wikipédia (2022), o avião era operado pelo copiloto, que no momento atuava como PF - *Pilot Flying* e ao utilizar os pedais na correção o fez de forma a contrariar os princípios de voo preconizados em treinamento básico e em “desconsonância” com as normas e treinamentos aplicáveis ao modelo de aeronave em questão. De fato, tal correção seria facilmente alcançada utilizando-se os comandos normalmente para trazer a aeronave à trajetória de voo desejada. Como resultado dessa má utilização de comandos, a aeronave foi levada a uma situação incontrolável de um mergulho onde houve a perda dos motores que se desprenderam da aeronave devido a altos fatores de carga impostos por comandos excessivos.

Conforme a Wikipédia (2022), o relatório do dia 26 de outubro de 2004, realizado pela *National Transportation Safety Board* (NTSB), apontou que a causa do acidente foi o uso excessivo do leme na tentativa de neutralizar a turbulência que atingia a aeronave. Fumaça e chamas são o resultado do vazamento de combustível quando os motores se separaram das asas devido ao excesso de fator de carga e compressão do motor. AS simulações realizadas

apontaram que, se o piloto não tivesse operado o leme com tanta força, o avião provavelmente teria escapado sem danos. Diante dessa constatação, a *American Air Lines* mudou radicalmente a formação de pilotos.

Vale ilustrar um caso ocorrido no Brasil, em abril de 2020, uma aeronave monomotora modelo EMBRAER 711 Corisco que se acidentou devido ao uso inadequado dos comandos, levando a um estol a baixa altura. De acordo com o CENIPA (2022), a aeronave fazia um voo privado com a finalidade de recreação onde havia um piloto e três passageiros com ligações familiares, com o intuito de ser um voo panorâmico. O piloto deixou a aeronave atingir velocidades muito baixas e durante a tentativa de recuperação acabou agravando a situação ao abaixar o trem de pouso aumentando substancialmente o arrasto que já é grande a baixas velocidades e alto ângulo de ataque.

Conforme o CENIPA (2022), o avião não conseguiu nessa configuração uma trajetória satisfatória de recuperação de velocidade e conseqüentemente o voo normal, vindo a colidir com árvores e o solo. Após a conclusão das investigações, constatou-se como fatores contribuintes o julgamento inadequado e a má utilização dos comandos da aeronave. Um piloto bem treinado e que consegue rapidamente determinar o que está ocorrendo, quase sempre possui as condições de tomar as ações corretas e mitigar o problema, levando-se em consideração que há altura suficiente para recuperação do voo normal.

Diante do exposto, a falha do piloto corrobora como fator contribuinte para que acidentes aéreos aconteçam, e como afirma a *FlightSafety International* (1951), o melhor dispositivo de segurança em qualquer aeronave é uma tripulação bem treinada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Hoje as companhias aéreas, por encontrarem-se na ponta final do processo e possuindo mais recursos e necessidade estão atualizando seus processos de instrução visando inclusive corrigir eventuais falhas no treinamento inicial de suas tripulações, pois apesar das mesmas não participarem dessa fase na carreira de seus pilotos elas sofrem as conseqüências. Muitas empresas aéreas ao redor do mundo chegam a estimular que seus aviadores voem em planadores ou aeronaves de menor porte afim de treinarem manobras básicas. Os treinamentos atuais em simulador estão bastante voltados para o voo manual, em uma tentativa de se buscar novamente manter as habilidades de voo atualizadas.

Tripulantes bem treinados e prontos para lidarem com toda situação anormal que possa ocorrer em um voo são necessários. Além de conhecer o equipamento em que se está voando e

interagir com o mesmo de forma adequada para tornar o voo mais seguro e econômico, o piloto precisa estar consciente de que opera um avião e que o mesmo está sujeito a vários tipos de situações que poderão requerer habilidades de pilotagem básica. Tais necessidades, levaram a mudanças profundas nos treinamentos ora aplicados aos pilotos que operam modernas aeronaves do transporte aéreo em massa.

Há a necessidade dessa preocupação ser uma realidade também nas estruturas que cuidam da instrução inicial de pilotos, tendo em vista que, não haveria a necessidade da correção já em estado de maturidade dos pilotos bastando apenas a manutenção de tais habilidades aos aviadores experimentados. Da mesma forma que os operadores das modernas aeronaves do transporte aéreo se viram impelidos a mudanças no treinamento os organismos responsáveis pela instrução primária também deveriam ser provocados a tais mudanças, por estarem na base da cadeia de treinamento. O resultado onde evidenciou-se a importância de conhecimentos básicos adquiridos nos treinamentos iniciais à necessidade de manutenção da habilidade do voo manual e a reciclagem do mesmo, deveria ser compartilhado com toda a comunidade aeronáutica, com a finalidade de se prover as mudanças necessárias.

A ideia de que pilotos deveriam somente conhecer muito bem sistemas e gerenciá-los, provocou mudanças de treinamento e principalmente de comportamento o que levou a acidentes muito trágicos, provocando perdas irreparáveis. No Brasil, esse problema encontra mais um fator agravante, pois a fase de instrução primária conta com quadro de profissionais inexperientes devido a fatores conjunturais e culturais, onde o instrutor é mão de obra barata e transitória impactando negativamente essa fase primordial na instrução que é a fase inicial onde são sedimentados os conceitos básicos do voo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERT Lee Ueltschi. Wikipédia. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Albert_Lee_Ueltschi#:~:text=The%20motto%20he%20started%20with,acquired%20FlightSafety%20in%20late%201996. Acesso em: 2 nov. 2022.

CENTRO de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - CENIPA. **Relatório Final Simplificado**. Comando da Aeronáutica. 2022. 5 p. Disponível em: https://sistema.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/relatorios/rf/pt/PT-NNT_18_04_2020-AC.pdf. Acesso em: 24 out. 2022.

CENTRO de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - CENIPA. Força Aérea Brasileira. Disponível em: <file:///C:/Users/Keyla/Desktop/CENIPA.pdf>. Acesso em: 4 nov. 2022.

CONHEÇA a História de Santos Dumont e de seu Primeiro Avião!. CEAB International Academy. Disponível em: <https://ceabbrasil.com.br/blog/conheca-a-historia-de-santos-dumont-e-de-seu-primeiro-aviao/>. Acesso em: 23 out. 2022.

CONVENÇÃO sobre Aviação Civil Internacional. Wikipédia. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Conven%C3%A7%C3%A3o_sobre_Avia%C3%A7%C3%A3o_Civil_Internacional. Acesso em: 2 nov. 2022.

Divisão Aeroesportiva da Diretoria de Aeronáutica Civil. Manobras Elementares de Voo. **Boletim Técnico nº 1**, 1946. Tradução de: Boletim nº 32 Civil Aeronautics Administration. Disponível em: <http://paraserpiloto.com/wp-content/uploads/2013/06/manobras-elementares-de-voo-dac-1946.pdf>. Acesso em: 24 out. 2022.

FILHO, Marcial Duarte de Sá. **A Evolução do do Direito Aéreo Internacional e a Convenção de Chicago**. Piloto Policial. 2019. Disponível em: <https://www.pilotopolicial.com.br/a-evolucao-do-direito-aereo-internacional-e-a-convencao-de-chicago/>. Acesso em: 2 nov. 2022.

FORSSMANN, Alec . **O balão de ar quente e a conquista dos céus**. National Geographic Portugal. 2022. Disponível em: <https://nationalgeographic.pt/historia/grandes-reportagens/3159-o-balao-de-ar-quente-e-a-conquista-dos-ceus>. Acesso em: 23 out. 2022.

GALANTE, Alexandre . **Leia a íntegra do relatório sobre o acidente do voo da Air France**. Poder aéreo. 2011. Disponível em: <https://www.aereo.jor.br/2011/07/29/leia-a-integra-do-relatorio-sobre-o-acidente-do-voo-da-air-france/>. Acesso em: 23 out. 2022.

GRUPO ABRIL. **Como as guerras impulsionaram a aviação** . Super Interessante. Disponível em: <https://super.abril.com.br/especiais/a-guerra-impulsiona-a-aviacao/>. Acesso em: 2 nov. 2022.

HISTORY CHANNEL. **Santos Dumont é declarado vencedor do prêmio Deutsch**. H History. Brasil, 2019. Disponível em: <https://history.uol.com.br/hoje-na-historia/santos-dumont-e-declarado-vencedor-do-premio-deutsch>. Acesso em: 23 out. 2022.

International Civil Aviation Organization. **Manual on Aeroplane Upset Prevention and Recovery Training**. 2014. Disponível em: <https://www.icao.int/APAC/RASG/SafetyTools/18%20Manual%20on%20Aeroplane%20Upset%20Prevention%20And%20Recovery%20Training-Doc10011.pdf>. Acesso em: 3 nov. 2022.

MACIOCI, Maria Paola . **Paris, 1783: o lançamento do balão de ar quente**. Pilloli di Storia. Disponível em: <https://www.pilloledistoria.it/8365/storia-moderna/parigi-1783-il-varo-della-mongolfiera>. Acesso em: 23 out. 2022.

MANUAL DE TREINAMENTO PILOTO PRIVADO AVIÃO PRÁTICO. Aeroclube de Goiás. Goiás, 2017. Disponível em: <http://www.aeroclubedegoias.com.br/downloads/Regulamento%20PP-A%20PR%3%81TICO%20-.pdf>. Acesso em: 24 out. 2022.

O MANUAL de Operações da aeronave Corisco . Aero clube de Brasília. 1984. Disponível em: http://www.aeroclubedebrasil.org.br/manuais/Manual_de_Voo_EMB711B_Parte_I.pdf. Acesso em: 2 nov. 2022.

VOO 587 DA AMERICAN Airlines. Wikipédia. Disponível em: https://pt.frwiki.wiki/wiki/Vol_American_Airlines_587. Acesso em: 24 out. 2022.



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

Av. Universitária, 1069 • Setor Universitário
Caixa Postal 86 • CEP 74605-010
Goiânia • Goiás • Brasil
Fone: (62) 3946.1021 | Fax: (62) 3946.1397
www.pucgoias.edu.br | prograd@pucgoias.edu.br

RESOLUÇÃO nº 038/2020 - CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

O (A) estudante ISMAEL SOUZA CARDOSO
do Curso de CIÊNCIAS AERONÁUTICAS, matrícula 201710047 0031-1,
telefone: 62 98183315, email ISMAELSOUZA21@YAHOO.COM.BR, na
qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do
autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de
Conclusão de Curso intitulado
A INSTRUÇÃO NA AVIAÇÃO
, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos,
conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato
especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG,
MWV, AVI, QT); outros específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de
divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 22 de SETEMBRO de 2022.

Assinatura do(s) autor(es): ISMAEL SOUZA CARDOSO
Ismael Souza Cardoso

Nome completo do autor: ISMAEL SOUZA CARDOSO

Assinatura do professor-orientador: [Assinatura]

Nome completo do professor-orientador: _____