

A INEXPERIÊNCIA EM PILOTAGEM DOS CADETES TRIPULANTES DO EVV-AFA PELA ÓTICA DA SEGURANÇA DE VOO¹

THE INEXPERIENCE IN PILOTING OF EVV-AFA CADET CREW MEMBERS IN FLIGHT SAFETY PERSPECTIVE

Ítalo de Souza Malavazi²
Luis Fernando Hune de Oliveira*

RESUMO

O voo a vela é um esporte que utiliza aeronaves sem motores para alçarem voos, aproveitando-se das forças atmosféricas para ganhar altura e, assim, percorrer distâncias no voo planado. Na Academia da Força Aérea este esporte é praticado no Esquadrão de Voo a Vela – o EVV – durante os finais de semana e feriados, complementando a formação do Cadete Aviador em diversos atributos. O Esquadrão formou ao longo de sua história diversos pilotos de planadores e nesse contexto já ocorreram mais de trinta acidentes, dentre eles alguns com vítimas fatais. Nos últimos dez anos, houve 28 incidentes e 2 acidentes no EVV, fato que justifica a pesquisa de eventuais impactos da inexperiência em pilotagem, por parte dos Cadetes, nas operações do EVV, identificando pontos de maior risco na operação aérea e reconhecendo os fatores contribuintes de alguns acidentes. Para a elaboração deste estudo foi realizada uma pesquisa documental das Fichas de Voo da fase de Pré-Solo (PS) dos Cadetes tripulantes, como alunos, durante o ano de 2022, na aeronave TZ-20. Foi realizada análise qualitativa do conteúdo das fichas, verificando situações de risco e classificando-as por meio de tabela de Gestão de Risco do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER), que somada à análise quantitativa dos Relatos de Prevenção (RELPREV) do período, permitiram avaliar o impacto da inexperiência em pilotagem, por parte dos Cadetes tripulantes do EVV, no risco da operação, pela ótica da segurança de voo.

Palavras-chave: Voo a vela; Planadores; Segurança de voo; Pilotagem.

¹ Artigo de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Formação de Oficiais Aviadores da Academia da Força Aérea (AFA).

² Cadete Aviador do 4º Esquadrão Orthrus 2023.

*Cap Av QOAv. Curso de Formação de Oficiais Aviadores. Academia da Força Aérea. E-mail: hunelfho@fab.mil.br.

ABSTRACT

Sailplane flying is a sport that utilizes motorless aircraft to achieve flight, harnessing atmospheric forces to gain altitude and cover distances through gliding. At the Air Force Academy, this sport is practiced at the Sailing Flight Squadron - the EVV - during weekends and holidays, complementing the training of the Aviation Cadet in various attributes. The Squadron has produced, throughout its history, several glider pilots, and in this context, there have been over thirty accidents, among them some with fatal victims. In the last ten years, there have been 28 incidents and two accidents in the EVV, a fact that justifies the exploration of potential impacts of inexperience in piloting by Cadets on the EVV operations, identifying points of greatest risk in the air operation and recognizing the contributing factors of some accidents. For the development of this study, a documentary research was conducted on the Flight Records the Pre-Solo (PS) phase of the Cadets crew members, as students, during the year 2022, in the aircraft TZ-20. A qualitative analysis of the contents of the files was performed, identifying risk situations and classifying them through the Risk Management Table of the Aeronautical Accident Investigation and Prevention System (SIPAER), which added to the quantitative analysis of the Prevention Reports (RELPREV) of the period, allowed to evaluate the impact of inexperience in piloting, by the Cadets crew member of the EVV, on the operational risk, from the perspective of flight safety.

Keywords: Sailing; Gliders; Flight safety; Pilotage.

INTRODUÇÃO

A Federação Brasileira de Voo em Planadores define o voo a vela como um esporte que permite ao homem voar como os pássaros, em uma aeronave sem motor e que aproveita as forças da natureza para ganhar altura e percorrer grandes distâncias, tendo como definição de um planador uma aeronave não propulsada, mais pesada do que o ar e com uma configuração aerodinâmica semelhante a de um avião, que se mantém voando em detrimento das condições atmosféricas (BRASIL, 2022b).

Na Academia da Força Aérea (AFA) este esporte é praticado por Cadetes, sejam eles aviadores, intendentess ou de infantaria, além de Oficiais, no Esquadrão de Voo a Vela (EVV), durante os finais de semana e feriados, contando com o apoio de graduados responsáveis pela manutenção das aeronaves. Cadetes e Oficiais desempenham a bordo das aeronaves as funções de Aluno, Piloto, Instrutor, Checador e Piloto de Competição, bem como funções externas ao voo, como atividades administrativas voltadas ao funcionamento do EVV (JÚNIOR, 2021). Com esta estrutura, compete ao EVV complementar a formação do Cadete Aviador por meio do aprimoramento dos seus atributos de pilotagem utilizando-se do voo em planadores (BRASIL, 2019).

Sobre as atividades do EVV, segundo Braz (2011), entre 21 de outubro de 1972, quando foi fundado o então “Clube de Voo a Vela da Sociedade dos Cadetes da Aeronáutica”, e o ano de 2010, estima-se que o Esquadrão tenha formado mais de 1350 (mil trezentos e cinquenta) pilotos e já voou mais de 65000 (sessenta e cinco mil) horas de voo.

De acordo com dados da plataforma interna do CENIPA, o Sistema de Gerenciamento de Segurança de Voo (SGSV), acessados no dia 24 de agosto de 2022, nos últimos 10 anos, houve 38 ocorrências aeronáuticas, sendo 28 incidentes e 2 acidentes no EVV, justificando como propósito deste trabalho, a análise dos impactos da inexperiência em pilotagem, por parte dos Cadetes, no risco das atividades e na segurança de voo, durante as operações do Esquadrão de Voo a Vela da Academia da Força Aérea.

A pergunta síntese é: “a inexperiência na pilotagem aérea dos cadetes alunos tripulantes no EVV pode afetar significativamente o risco na operação do voo a vela na AFA, sob a ótica da segurança de voo?”. A pergunta é feita pois os novos Cadetes integrantes do Esquadrão não necessitam de prévia experiência aeronáutica para o início da instrução prática na aeronave TZ-20, mundialmente conhecida como o planador DG-1000 Club (BRASIL, 2022a).

Como metodologia para a exploração dessa pergunta, vislumbrou-se análise qualitativa das Fichas de Voo dos tripulantes do ano letivo de 2022 e quantitativa dos Relatos de Prevenção (RELPREV), esperando-se, por meio da comparação, encontrar pontos que tenham gerado maior risco à operação aérea e assim contribuir para melhor percepção do risco e eventuais gestões na política de segurança do EVV, permitindo a identificação de pontos de aumento do risco da operação aérea de planadores na Academia da Força Aérea e a avaliação da hipótese da inexperiência em pilotagem à atividade aérea no EVV-AFA.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL:

O presente trabalho tem como objetivo compreender por meio da ótica de segurança de voo se a inexperiência em pilotagem dos cadetes tripulantes do EVV-AFA gera impactos relacionados à questão do risco.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Compreender se a inexperiência prévia de voo no curso do T-25 Primário gerou algum impacto no desempenho de voo dos alunos do EVV-AFA, delinear a relação entre as ocorrências

reportadas nas fichas e o risco com a segurança de voo e entender de forma mais clara sobre o RELPREV (Relato de Prevenção) e sua influência dentro do EVV-AFA.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 A INEXPERIÊNCIA NA ATIVIDADE AÉREA

O Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) afirma que a inexperiência e a imaturidade são fatores que aparecem com frequência nos processos de investigação de ocorrências aeronáuticas, mesmo que essas não possam ser generalizadas. A inexperiência não se refere somente à falta de vivência na atividade aérea, mas também da impulsividade, dos comportamentos inoportunos e das decisões mais emotivas do que racionais (BRASIL, 2016).

Souza (2021) afirma que a imaturidade e impulsividade estão ligadas às tomadas de decisões, isto é, as escolhas em voo estão relacionadas ao erro humano e, por isso, os fatores impulsividade e imaturidade se relacionam aos números de ocorrências registrados pelo CENIPA.

Com isso, a inexperiência aérea atrela-se à falta de experiência de um determinado tripulante em relação às tomadas de decisão, ou seja, diante de uma situação de risco o tripulante deve saber escolher qual será a melhor decisão a ser tomada, juntamente com o uso dos comandos na fase de voo que está realizando.

A inexperiência em voo pode ser definida, segundo a Federal Aviation Administration (2022) como sendo a falta de habilidade e conhecimento de um determinado piloto em determinado tipo de aeronave, em determinadas condições de voo ou em determinadas tarefas de voo. A inexperiência pode ser devido à falta de horas de voo, falta de treinamento específico ou à falta de exposição a determinada situação de voo.

Assim, a condição do tripulante habilitado para a prática da atividade aérea, pode ser de pouca experiência na função desempenhada, seja por insuficiência de horas de voo, seja por determinada limitação em termos de variedade e complexidade das atividades previamente desenvolvidas.

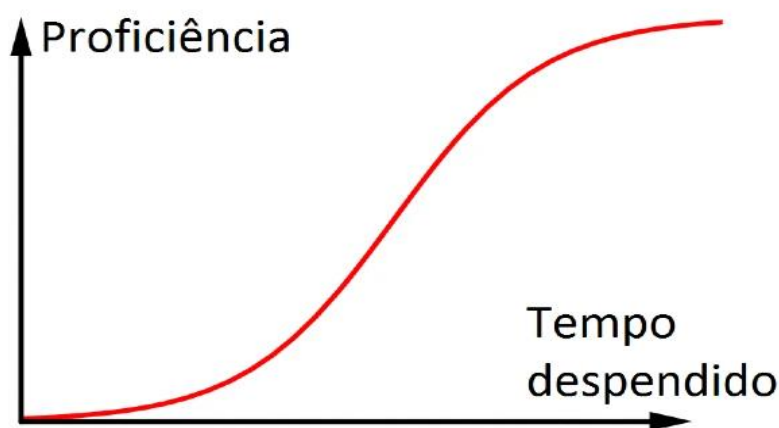
1.2 CURVA DE APRENDIZAGEM

O conceito teórico de curva de aprendizagem foi descrito pela primeira vez em 1885, por Hermann Ebbinghaus em *“Memory: A Contribution to Experimental Psychology”*, que discute acerca

da memorização de listas e palavras sem sentido, e como a curva de aprendizagem variava em função do tempo (EBBINGHAUS, 1885). Já na aplicação prática, o conceito foi definido em 1936 pelo professor engenheiro aeronáutico Theodore Wright em seu texto *Factors Affecting the Cost of Airplanes* em 1936 para o *Journal of Aeronautical Sciences* (WRIGHT, 1936).

Por meio uma análise do gráfico curva de aprendizagem (Figura 1), observa-se a relação gráfica entre a quantidade de tempo que uma pessoa leva para aprender determinada tarefa ou habilidade específica e seu desempenho ao longo do tempo. Percebe-se que a curva, geralmente, começa com um aprendizado inicial em que seu progresso é mais rápido e em seguida por uma fase em que o aprendizado é mais lento e ao final à uma fase de domínio em que o desempenho se torna consistente e eficiente.

Figura 1- A curva de aprendizagem



Fonte: Vinícius Machado Vogt/Wikimedia Commons (2012)

Com isso, a curva de aprendizagem definida por Ebbinghaus (1885) demonstra a correlação de desempenho com um número determinado de tentativas ou tempo necessário para concluí-la, podendo ser definida por meio de um gráfico (Figura 1).

O aluno inexperiente do EVV-AFA segue a curva de aprendizagem até chegar no nível compatível para a realização de seu voo solo, missão essa que o tripulante realiza um voo sem a presença de instrutor a bordo, designando-se piloto (1P).

1.3 NÍVEIS DE APRENDIZAGEM

A curva de aprendizagem realizada no EVV-AFA segue padrões de níveis de aprendizagem especificados na ordem de instrução (OI) seguindo à taxonomia de Bloom (BRASIL, 2022a).

A teoria de Bloom acerca dos níveis de aprendizagem é uma classificação que descreve diferentes tipos de habilidades cognitivas que os estudantes podem alcançar durante o processo de habilidades cognitivas que os estudantes podem alcançar durante um processo de aprendizagem (BLOOM, 1956).

A classificação do autor consiste em seis níveis, que são classificados de maneira hierárquica de complexidade:

1. Lembrança: o aluno é capaz de recuperar informações que foram previamente aprendidas, sem a necessidade de compreendê-las.
2. Compreensão: o aluno é capaz de entender o significado do que foi aprendido, explicando-o com suas próprias palavras ou relacionando-o a outros conceitos.
3. Aplicação: o aluno é capaz de utilizar o que foi aprendido em situações práticas e contextuais, resolvendo problemas e tomando decisões.
4. Análise: o aluno é capaz de decompor uma ideia complexa em partes menores e compreendê-las separadamente, identificando as relações entre elas e formando conclusões.
5. Síntese: o aluno é capaz de criar algo novo a partir do que foi aprendido, combinando diferentes ideias e elementos de maneira original.
6. Avaliação: o grau final. O aluno é capaz de realizar julgamentos e analisar a qualidade de uma determinada ideia, argumento e resolução, utilizando critérios determinados.

De acordo com o Projeto Pedagógico de Curso para o Curso de Formação de Oficiais Aviadores de 2022, utiliza como objetos de ensino aprendizagem os domínios cognitivo, afetivo e psicomotor (BRASIL, 2022c).

Segundo Ferraz e Belhot (2010) o domínio cognitivo refere-se à capacidade de processar informações, aprender, pensar e solucionar problemas, bem como inclui capacidades como memória, raciocínio lógico, compreensão, análise e síntese de informações. O domínio afetivo refere-se à dimensão emocional do comportamento do aluno, incluindo sentimentos, emoções, valores, crenças e atitudes, sendo relacionado à forma como as pessoas percebem e respondem ao mundo ao seu redor e como elas tomam as decisões. Já o domínio psicomotor refere-se às habilidades motoras de movimento na ação, incluindo coordenação motora fina, como escrever e desenhar e coordenação motora grossa, como correr e saltar.

Esses domínios não são independentes e podem se correlacionar em muitos aspectos humanos. A compressão dessas atribuições é importante para profissionais que trabalham com o desenvolvimento humano, como ocorre no Curso de Formação de Oficiais Aviadores da Academia da Força Aérea (BRASIL, 2022c).

Na AFA são adotados esses conceitos para o ensino e para a avaliação das Ordens de Instrução, por meio de níveis crescentes de aprendizagem do domínio psicomotor (BRASIL, 2022a), seguindo de maneira similar Bloom (1956) de forma adaptada: preparação (PR), resposta orientada (RO), resposta mecânica (RM) e resposta aberta complexa (RC).

Segundo o Programa de Instrução e Manutenção Operacional AFA 2022 (PIMO 2022), similar a Bloom (1956), a Preparação (PR) trata-se de um nível no qual o aluno irá se preparar para executar a ação, dentro dos critérios avaliados como preparo estão as condições mentais, físicas e emocionais, sendo essa fase em que o instrutor (IN) auxilia o aluno (AL) a responder corretamente a uma percepção demonstrada. Já na Resposta Orientada (RO) o AL procede seguindo orientações do IN, buscando o desenvolvimento de habilidades motoras simples. Por meio das orientações do IN, o aluno deve conseguir repetir e atingir as respostas desejadas e, caso haja necessidade, o instrutor pode auxiliar o AL na execução da tarefa. De maneira gradual, na mesma linha, o nível Resposta Mecânica (RM) permite que o IN forneça ao aluno apenas alguns auxílios à resposta, no aperfeiçoamento da ação ou pequenas correções, normalmente de maneira verbal, sendo a fase em que o aluno já desenvolveu suas habilidades em relação à aquisição da resposta necessária e é capaz de realizar a ação sem uma necessidade da intervenção do IN. O nível de maior habilidade é a Resposta Complexa (RC), sendo esse o nível em que o AL já adquiriu a capacidade de realizar as ações e obter respostas com correções eficientes, sem a real necessidade de acompanhamento de um IN a bordo da aeronave para a correção de suas ações (BRASIL, 2022a).

1.4 FALHAS OPERACIONAIS EM OCORRÊNCIAS AERONÁUTICAS

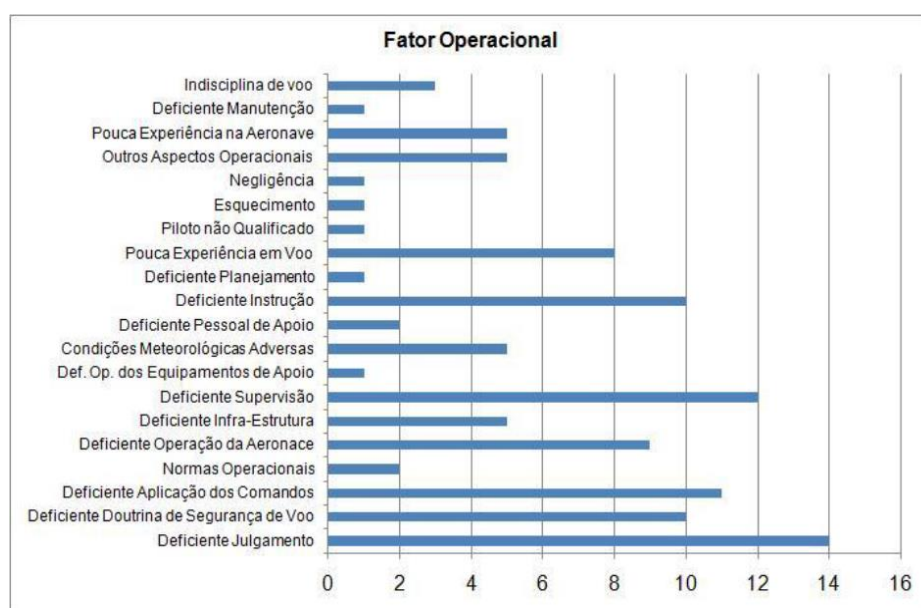
Groeneweg (1998) descreve que as falhas operacionais podem ser observadas como uma falha ao atingir uma meta da forma que a mesma foi planejada, devido a comportamento intencional e não intencional. Neste contexto, entre fatores operacionais, materiais e humanos, o Instituto de Aviação Civil (IAC, 2002) define os seguintes fatores como originadores de ocorrências aeronáuticas:

- a) condições meteorológicas adversas;
- b) deficiente infraestrutura;

- c) deficiência na instrução dos profissionais;
- d) deficiência na manutenção;
- e) deficiente aplicação dos comandos;
- f) deficiente coordenação de cabine.

Segundo análise dos acidentes do EVV-AFA realizada por Braz (2011), o fator operacional sempre foi o mais presente nos acidentes aeronáuticos ocorridos no EVV. Observa-se, também, que a inexperiência dos pilotos, juntamente com uma deficiência na supervisão (gráfico 1), eram os fatores mais presentes nos acidentes vivenciados pelo Esquadrão (BRAZ, 2011).

Gráfico 1 – Fator operacional



Fonte: BRAZ, 2011.

1.5 ANÁLISE DE RISCO

A Federal Aviation Administration (FAA) é a agência de governo dos Estados Unidos da América que regulamenta e supervisiona a aviação no país, tanto civil, como militar (BRASIL, 2023). Segundo Advisory Circular, documento emitido pela FAA em 2010, o qual fornece informações e procedimentos para a indústria da aviação, estabeleceu orientações para o processo de gerenciamento de risco em sistemas de garantia de segurança da FAA (EUA, 2015).

De acordo com o Advisory Circular, esse processo de análise e gerenciamento de risco na aviação é um processo sistemático que envolve a identificação de traços potenciais atrelados a uma operação ou atividade aérea, sendo a avaliação dessas ameaças e a implementação de medidas que visam minimizar ou eliminar essas possibilidades. As etapas definidas no gerenciamento de risco são: Identificação de risco; avaliação dos riscos; mitigação dos riscos. (EUA, 2015).

A análise de risco na aviação como um todo, sendo ela civil ou militar, é um complexo processo e deve ser conduzida de maneira minuciosa, pois há várias normas e regulamentos aplicáveis à análise de risco na aviação. Com isso, é de extrema importância seguir as normas e regulamentos para garantir a segurança das operações aéreas. (ICAO, 2013).

Tomando por base os fatores de risco identificadas nos reportes em Fichas de Voo, o risco será avaliado de acordo com cada ameaça. O risco será definido como uma composição da probabilidade da ameaça causar uma consequência indesejada que gera risco à operação de planadores com a severidade das consequências, caso aconteçam.

O método de classificação seguirá o método estabelecido pelo CENIPA na Norma de Sistema do Comando da Aeronáutica 3-15 de 2022 (BRASIL, 2022d) de modo a efetuar uma avaliação que seja adequada o suficiente para dar continuidade às próximas etapas do processo.

A Avaliação da Probabilidade segue a tabela 1:

Tabela 1 Avaliação da Probabilidade

Grau	Significado	Valor
Frequente	Provável que ocorra várias vezes (ocorre frequentemente)	5
Ocasional	Provável que ocorra algumas vezes (ocorre de forma não frequente)	4
Remota	Improvável que ocorra, mas é possível (ocorre raramente)	3
Improvável	Muito improvável que ocorra (não há conhecimento de ocorrências anteriores)	2
Extremamente improvável	Quase inconcebível que o evento possa ocorrer	1

Fonte: CENIPA, 2022.

Para o cálculo da severidade será feito seguindo a tabela 2:

Tabela 2 Avaliação de Severidade

Grau	Significado	Valor
Catastrófico	- Destruição de equipamento - Mortes múltiplas	A
Perigoso	- Uma redução severa nas margens de segurança, um perigo físico ou uma carga de trabalho sob a qual não se pode confiar que o operador irá executar suas tarefas de forma precisa ou completa - Danos graves a pessoas - Grandes danos aos equipamentos	B
Significativo	- Uma redução significativa nas margens de segurança, uma redução nas habilidades do operador em lidar com situações adversas como resultado de um aumento na carga de trabalho ou de condições que limitem a sua eficiência - Incidente grave - Danos a pessoas	C
Pequeno	- Incômodo - Limitações operacionais - Uso de procedimentos de emergência - Incidentes de menor gravidade	D
Desprezível	- Poucas consequências	E

Fonte: CENIPA, 2022.

A última ação da etapa da avaliação dos riscos consistirá em seu posicionamento na Matriz de Risco, conforme apresentado na tabela 3:

Tabela 3 Matriz de Risco

Probabilidade	Severidade				
	Catastrófico	Perigoso	Significativo	Pequeno	Desprezível
	A	B	C	D	E
Frequente 5	5A	5B	5C	5D	5E
Ocasional 4	4A	4B	4C	4D	4E
Remota 3	3A	3B	3C	3D	3E
Improvável 2	2A	2B	2C	2D	2E
Ext. imp. 1	1A	1B	1C	1D	1E

Fonte: CENIPA, 2022.

Após posicionamento na Matriz de Risco será possível classificar em relação aos graus de risco seguindo os seguintes critérios:

- Risco Alto (vermelho): 5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A;
- Risco Médio (amarelo): 5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1A
- Risco Baixo (verde): 3E, 2D, 2E, 1B, 1C, 1D, 1E.

2 MÉTODOS DE ANÁLISE DO OBJETO DE ESTUDO

Para a elaboração deste estudo foi realizada uma pesquisa documental das Fichas de Voo das fases de Pré-Solo (PS) do ano letivo de 2022, da aeronave TZ-20. A fase de Pré-Solo (PS) consiste no processo no qual o piloto se ambienta à instrução aérea no EVV, utilizando-se da aeronave TZ-20 como primeiro planador que o tripulante tem contato no voo a vela na AFA.

Neste contexto de inexperiência na pilotagem aérea dos alunos do EVV, as fichas são os registros, pelo olhar da instrução, de ocorrências geradas pelos processos de ensino e aprendizagem. Esses fatos observados no desempenho dos alunos, sem experiência prévia em pilotagem, indicam potenciais riscos à segurança de voo, pois evidenciam a necessidade do instrutor nas ações em voo para que ocorra uma operação segura.

Devido à diferente finalidade de criação da Ficha de Voo, avaliação do cadete e registro dos acontecimentos, foi necessária análise qualitativa do conteúdo da mesma, verificando situações de risco e classificando os relatos por meio de tabela de Gestão de Risco do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER).

Além da análise dessas fichas, serão abordadas de forma quantitativa os RELPREV entre os anos de 2012 ao ano de 2022, com o objetivo de se relacionar as ocorrências relatadas nas fichas com o risco à segurança de voo.

Por fim, após as análises citadas anteriormente, foi possível verificar os impactos da inexperiência na pilotagem dos cadetes tripulantes no EVV no risco com a ótica da segurança de voo. Por meio da análise de 135 fichas de voos com parecer “DEFICIENTE”, cuja definição se dá, segundo PIMO de 2022 (BRASIL, 2022a), sendo o grau da missão sendo 2 (dois), sempre que o AL obtiver grau 2 (dois) em um ou mais itens da ficha de voo, sendo considerado reprovado na missão, devendo repeti-la, de acordo com o PIMO.

A fim de avaliar a experiência do aluno em voo, dentro de 135 fichas utilizadas, foram feitas análises buscando verificar se os alunos que obtiveram um parecer “deficiente” em voo, já possuíam uma experiência prévia em voo ou não. Notou-se que 32 alunos participaram desse projeto de pesquisa totalizando 135 graus “deficientes”, 21 alunos eram do 2º ano do Curso de Formação de Oficiais Aviadores e possuíam uma experiência prévia com pilotagem, pois já haviam concluído o Curso Primário, na aeronave T-25 Universal, enquanto 11 eram alunos do 1º ano da AFA e não tinham experiências prévias com pilotagem, pois não possuíam experiência prévia no curso Primário da aeronave T-25.

2.1 ANÁLISE DE CONTEÚDO

Os procedimentos para a análise de dados deram-se por meio das informações contidas nas Fichas de Voo que são reportadas pelos instrutores de voo via Sistema de Análise e Gerenciamento de Missões (SAGEM) - plataforma utilizada pela AFA para o registro das fichas de voo e cômputo dos graus das missões (BRASIL, 2022a).

A análise qualitativa das fichas visou identificar algumas situações de risco e classificá-las de acordo com os riscos potenciais associados à operação ou atividade aérea por meio da tabela de Gestão de Risco do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER).

Os dados obtidos por meio dessa análise documental foram realizados de acordo com “Análise de Conteúdo”, sistematizada por Bardin (2016), que segundo a autora é uma metodologia com características e possibilidades próprias, organizada em três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, a interferência e a interpretação.

A pré-análise entendida como a fase da organização e do plano de análise, foi o momento de seleção das Fichas de Voo, realização da leitura desse material, elaboração dos indicadores que orientaram a interpretação e a preparação formal do trabalho, envolvendo o que Bardin denominou de “leitura flutuante”.

Além disso, buscou-se o cumprimento das regras: exaustividade e da homogeneidade, em que foram analisadas 135 fichas de voo avaliadas como “deficiente”, exigindo uma comparação e correlação com os objetivos de análise.

Ainda na pré-análise, definiu-se os objetivos e hipóteses, além do quadro de referências com os resultados das análises e a elaboração dos indicadores.

No momento seguinte, foi explorado o material com a definição das categorias (sistema de codificação), identificação das unidades de registro e das unidades de contextos nos documentos.

O tratamento dos resultados com inferência e interpretação, foi a etapa final para o tratamento dos resultados, em que se condensou e destacou as informações da análise, de forma reflexiva e crítica, pois com os resultados obtidos, foi possível propor inferências e adiantar os objetivos e as indagações.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 A PILOTAGEM DOS ALUNOS NO EVV-AFA

O PIMO de 2022 é um documento interno que tem por finalidade “estabelecer os critérios de planejamento e as normas para a realização da instrução e manutenção operacional na Academia da

Força Aérea”, (BRASIL, 2022a, p.5) neste caso, inclui-se também a formação em planadores dos Cadetes da AFA, definindo que o Aluno é o “tripulante que cumpre um dos cursos estabelecidos no Programa de Instrução e Manutenção Operacional AFA 2022, independente da qualificação anterior” (BRASIL, 2022a, p. 9) e neste referido estudo será analisado o aluno realizando o curso inicial de piloto de planadores no EVV-AFA na aeronave TZ-20.

Nesse contexto, o termo “efetiva pilotagem” é definido como “horas de voo realizadas na posição de aluno (AL) ou piloto (1P)”, (BRASIL, 2022a, p. 225). Diante disso, é possível considerar que um piloto é inexperiente por não possuir a efetiva pilotagem, sendo que os requisitos básicos para o início da instrução na aeronave TZ-20, são:

(...) Ter sido aprovado e classificado nas avaliações definidas pelo Comando do EVV-AFA, para o número de vagas disponibilizadas para o Curso; Ter realizado a instrução de salto de emergência; Ter recebido o apronto da fase; Ter sido aprovado na avaliação de conhecimento teórico da aeronave; Ter sido aprovado em avaliação de procedimento normal e de emergências; Ter sido aprovado em Cheque de Olhos Vendados (CHOVE); e Realizar o treinamento em solo, acompanhado de Instrutor, do abandono da aeronave (PIMO, 2022 p. 264).

Dessa forma, entende-se que o piloto inexperiente deverá cumprir esses requisitos para o acúmulo de experiência operacional. Durante a análise das fichas de voos “deficientes”, foi possível de se observar que dos 32 alunos analisados, 11 alunos ainda não haviam entrado em contato com o curso de formação da aeronave T-25, fator esse que evidencia o primeiro contato direto do aluno com aeronave dentro de sua carreira profissional, caracterizando o EVV-AFA como primeira oportunidade de se realizar a pilotagem.

Vale ressaltar que, a prática do Voo a Vela para pilotos em formação ou pilotos que possuem experiência de horas de voo em aeronaves diversas influencia no modo perceptivo de voar, além de experimentar práticas de situações de panes reais, fazendo com que o piloto tenha mais calma nas suas atitudes, mais precisão em suas tomadas de decisão e maior adaptabilidade à máquina (PEDREIRA, 2016).

De acordo com Pereira (2020), o piloto baseando-se no seu estudo teórico e na sua experiência encontra melhores caminhos e trajetórias para as resoluções de problemas. Já Schneider (2018), afirma que o voo a vela desenvolve a habilidade de assertividade na interpretação e resolução de qualquer situação. Corroborando com essa ideia, Pereira (2020), afirma:

O voo a vela é um esporte amplamente utilizado como ferramenta ensino e manutenção das técnicas de pilotagem; além disso, os voos em planadores só são possíveis, seguros e economicamente viáveis quando há cooperação e trabalho em equipe entre os envolvidos na operação (PEREIRA, 2020, p. 13).

Desse modo, o EVV-AFA contribui para a formação e para o aprimoramento das técnicas, auxiliando os alunos na efetiva pilotagem com habilidades que o auxiliarão durante toda a sua formação, dito isso, busca-se “firmar um compromisso com a segurança operacional, buscando prevenir acidentes (PEDREIRA, 2016, p.75).

Segundo Widmer, em seu livro “O voo a vela”, as estruturas de operação mais comuns nos clubes brasileiros é feita de maneira amadora (WIDMER, 2013) e, por meio da colaboração e ajuda de pilotos, rebocadores, alunos e instrutores de voo tornam a operação viável (PEREIRA, 2020), analogamente como ocorre no EVV-AFA.

3.2 RELATOS DE PREVENÇÃO

Os Relatos de Prevenção (RELPREV) são, atualmente, os documentos registrados por qualquer pessoa que tenha envolvimento com a atividade, em sua maioria tripulantes do EVV, as quais podem observar diversas informações relacionadas com os fatos perigosos ou potencialmente perigosos para a prática da atividade aérea e, pelo reporte, transmitir essas informações às autoridades responsáveis por adotar as medidas corretivas adequadas (GOMES, 2018).

É dentro desse cenário de deficiências e de constantes tomadas de decisão, que o presente trabalho irá explorar as características da inexperiência no risco da operação da EVV pela ótica da segurança de voo, dando continuidade ao que foi sugerido por Braz (2011) ao citar que a pouca experiência dos pilotos leva a deficiente aplicação de comandos, deficiente julgamento, esquecimento e outros fatores.

3.3 RESULTADOS

A leitura, interpretação e análises dos gráficos do Sistema de Gerenciamento de Segurança em Voo do EVV-AFA e das Fichas de Voo do Curso de Pré-Solo da aeronave TZ-20 DG 1000

registradas, todos do ano de 2022, permitiram a organização dos dados que foram mais relevantes para o referido trabalho e serão descritos a seguir.

Entre 2012 a 2022 ocorreram 38 incidentes, sendo 7 durante instrução básica, incluindo-se o curso de Pré-Solo, 15 durante treinamento, 1 em aplicação geral e 15 não especificados, como mostrado na tabela 4:

Tabela 4 Porcentagem dos incidentes por tipo de Aplicação Aérea.

Aplicação Aérea	Frequência	Percentual (%)
Instrução Básica	7	18,42
Treinamento	15	39,47
Aplicação Geral	1	2,64
***Não especificado	15	39,47
Total	38	100

Fonte: elaboração própria com base em dados coletados na pesquisa.

Foram descritos 93 RELPREV sob a responsabilidade da Organização Militar (OM) que tiveram suas investigações encerradas e desses relatos 78 foram redigidos pela AFA. Ainda, para esse total de 93, tiveram como consequências: atrasos (03), pousos preventivos (05), redução na operacional (41), serviços (02) e também constando como outros (42). Tendo como relatores: tripulantes (25), pessoal ATS (01), pessoal de apoio (1), anônimo (16) e terceiro (50).

Tabela 5: RELPREV descritos em 2022.

Consequências	Frequência	Relatores	Frequência
Atrasos	3	Tripulantes	25
Pousos preventivos	5	Pessoal ATS	1
Redução na capacidade operacional	41	Pessoal de apoio	1
Serviços	2	Anônimo	16
Outros	42	Terceiro	50
Total de RELPREV descritos e encerrados sob a responsabilidade da OM		93	

Fonte: elaboração própria com base em dados coletados no Sistema de Gerenciamento de Segurança de Voo-2022

Outro dado analisado foi o de Situação de Perigo, no qual demonstrou que Operacional foi o item com maior incidência (116), seguidos de Comunicação (14), Meteorologia (13), Manutenção (12), Foreign Object (11), Tráfego Aéreo (07), Operacional Pátio, Perigos Externos e Pouso (04 cada um), Falhas no Sistema da Aeronave e Infraestrutura Aeronáutica (03 cada um), Estacionamento e Voo (02 cada um) e por último a Navegação (01).

Tabela 6: Situação de Perigo

Situação de perigo	Frequência
Operacional	116
Comunicação	14
Meteorologia	13
Manutenção	12
Foreign Object	11
Tráfego Aéreo	7
Operacional Pátio	4
Perigos Externos	4
Pouso	4
Falhas no sistema da aeronave	3
Infraestrutura Aeronáutica	3
Estacionamento	2
Pouso	2
Navegação	1

Fonte: elaboração própria com base em dados coletados no Sistema de Gerenciamento de Segurança de Voo.

Verificou-se também, que aconteceram em 2022 no EVV-AFA 3(três) incidentes, sendo por aproximação final, por corrida após o pouso e por pouso. Ainda, de acordo com a aplicação ocorreram em treinamento, aplicação geral e por outros motivos, conforme a tabela 7:

Tabela 7: Incidentes no EVV-AFA 2022

Fase da Operação	Frequência
Aproximação Final	1
Corrida após pouso	1
Pouso	1

Fonte: elaboração própria com base em dados coletados no Sistema de Gerenciamento de Segurança de Voo-2022

Tabela 8: Incidentes pelo tipo de aplicação

Tipo de Operação	Frequência
Treinamento	1
Aplicação Geral	1
Outros	1

Fonte: elaboração própria com base em dados coletados no Sistema de Gerenciamento de Segurança de Voo-2022

Evidenciou-se também que durante o ano de 2022, a Matriz de Risco foi 91% aceitável e 8% tolerável.

Entretanto, a análise concentrou-se nas Fichas de Voo dos cadetes tripulantes EVV-AFA de 2022, em que houve um total de 921 fichas, sendo estas atribuídas como não deficientes (786) e deficientes (135). De acordo com o PIMO (BRASIL, 2022a) “deficiente é o conceito dado em um ou mais itens do campo afetivo da ficha de voo que resulta automaticamente em grau 2 (dois) na missão”.

Tabela 9: Grau da Missão

Grau atribuído nas Fichas de Voo -2022	Frequência	Porcentagem
Deficientes	135	14,65%
Não Deficientes	786	85,35%
Total	921	100%

Fonte: elaboração própria com base em dados coletados na pesquisa.

Vale ressaltar que, ao apresentar erros na missão ou em mais itens na avaliação compromete o progresso na fase, sendo necessário uma missão de repetição (BRASIL, 2022a).

Nesse sentido, ao ser atribuído um deficiente a qualquer item avaliado na Ficha de Voo, demonstra que o aluno não está de acordo com os níveis de aprendizagens previstas, impedindo-o de progredir na missão e que o IN deverá escrever algum comentário para melhor acompanhamento da aprendizagem e evolução.

Por conseguinte, entende-se que a atribuição do conceito deficiente nas fichas está relacionada ao baixo nível de aprendizagem do domínio psicomotor e das habilidades na pilotagem, podendo o

aluno comprometer a segurança em voo. Por assim, não primar os elevados padrões de qualidade e segurança (BRASIL, 2022a).

Não apenas as Fichas de Voo foram analisadas como também os itens da Ordem de Instrução – Pré-Solo TZ-20, de acordo com origem dos cadetes conforme a tabela 10:

Tabela 10: Itens avaliados na Ordem de Instrução – Pré Solo TZ-2

Itens avaliados	Frequência Total	Frequência Orthus Intendência (sem curso primário T-25)	Frequência Artemis (sem curso primário T-25)	Frequência Arión (com o curso primário T-25)
Aplicação de NPA (Padronização)	9	1	5	3
Comentários gerais	38	2	15	21
Consciência Situacional	9	0	5	4
Conhecimento Teórico:	3	0	1	2
Cone de segurança:	2	0	1	1
Correções	19	2	9	8
Coordenação	7	1	0	6
Coordenação do 1º tipo	9	1	2	6
Corrida após pouso	14	4	2	8
Curva de grande inclinação	5	1	3	1
Curvas de espera	10	0	3	7
Decolagem normal	24	4	5	15
Descida rebocada	8	0	4	4
Desligamento	7	1	3	3
Enquadramento de pista	8	0	3	5
Entrada no tráfego:	9	0	3	6
Estol com spoiler	1	0	1	0
Final	39	4	11	24
Fraseologia:	9	0	7	2
Glissada	32	3	8	21
Iniciativa:	6	0	3	3
Inspeções e cheques	20	1	8	11

Interesse na instrução	1	0	1	0
Manutenção de velocidade	2	0	1	1
Orientação espacial	5	0	2	3
Pane a baixa altura	2	0	0	2
Perna base	5	0	2	3
Perna do vento	6	0	4	2
Pouso	50	7	13	30
Preparo da Missão	4	0	2	2
Prevenção de parafuso	6	2	0	4
Progresso na instrução	22	2	7	13
Reação aos comentários:	9	1	3	5
Reboque	3	1	2	0
Reversões de baixa	12	0	5	7
Uso do compensador	2	0	0	2
Uso do spoiler	15	1	3	11
Uso dos comandos	12	2	4	6
Voo por atitude	1	0	0	1

Fonte: elaboração própria com base em dados coletados na pesquisa.

Logo, com base nas informações contidas na tabela 10, percebe-se que dos 39 itens avaliados nas Fichas de Voo em 17 itens a frequência de grau deficiente aparece nas fichas dos cadetes que não tiveram nenhuma formação em pilotagem, ou seja, não tiveram contato com a formação do T-25 (Cadetes Intendentes do Esquadrão Orthrus e Cadetes Aviadores do Esquadrão Ártemis). Esse dado representa 43,58% do total dos graus deficientes das Fichas de Voo pesquisadas, revelando que os cadetes inexperientes possuem determinada dificuldade na pilotagem.

Os itens que mais foram pontuados nas avaliações: aplicação de NPA, comentários gerais, consciência situacional, cone de segurança, correções, curva de grande inclinação, descida rebocada, desligamento, estol do spoiler, fraseologia, iniciativa, interesse na instrução, manutenção de velocidade, perna do vento, preparo da missão, reboque e uso dos comandos.

Ainda, destaca-se que, em 5 itens aparecem com maior frequência nas fichas desses cadetes, e destes outros 3 itens só aparecem nas fichas desses alunos, sendo os itens: estol com spoiler, interesse na instrução e reboque. Com isso, evidencia que em 20,59% do total dos itens avaliados nas Fichas de Voo foram atribuídos grau deficientes, por não estarem no nível esperado.

Assim, reconhece-se que os cadetes inexperientes e que não tiveram nenhuma formação anterior de pilotagem, possivelmente estão propensos ao risco e as deficiências de segurança em voo, no qual discutiremos na seção a seguir.

3.4 DISCUSSÕES

Iniciando a discussão dos resultados, notou-se que as ocorrências aeronáuticas apresentadas em instrução básica (18,42%) demonstram 21,05% a menos do que ocorridas em treinamento (39,47%), sendo assim, percebe-se que a instrução básica e o treinamento são fases que apresentaram risco na formação de pilotos de planadores no EVV-AFA. Isso sugere atenção especial e medidas de prevenção e mitigação de riscos durante o treinamento dos pilotos após sua formação básica de Pré-Solo. Pode-se considerar que as ocorrências aeronáuticas durante o treinamento pode ser um impacto significativo no número total de incidentes aeronáuticos, uma vez que durante a instrução básica o AL está a bordo com a presença de um instrutor, sendo que o treinamento pode ser realizado sem a presença do instrutor de voo (BRASIL, 2022a).

A partir dos dados quantitativos referentes às Fichas de Voo, reconhece-se que cerca de 14,65% dos voos de instrução devem ser repetidos. A partir desses dados, é possível discutir a importância da análise das fichas de voo para a identificação de possíveis deficiências de segurança de voo na operação aérea do EVV-AFA. Pode ser necessário investigar as causas dessas deficiências, a fim de promover a melhoria contínua da segurança de voo do Esquadrão. Além disso, é fundamental reforçar a importância da cultura de segurança e da identificação de riscos para a prevenção de ocorrências aeronáuticas.

Percebeu-se que os cadetes tripulantes do EVV-AFA que não tiveram contato com a pilotagem do T-25 Primário apresentaram maiores dificuldades nos itens avaliados em Fichas de Voo, observados por meio da atribuição do grau deficiente. Os itens que mais apareceram nessa classe foram: curva de grande inclinação, estol com spoiler, fraseologia, interesse na instrução e reboque, sendo esses itens não diretamente relacionados com os incidentes ocorridos no ano de 2022 no EVV-AFA. Com base na Matriz de Risco do CENIPA, esses itens classificam-se no grupo 2D, sendo improvável com pequeno grau.

Com base nos incidentes ocorridos em 2022, verifica-se que as ocorrências de aproximação final, corrida após o pouso e pouso associam-se aos itens em Fichas de Voo de final, corrida após pouso e pouso, sendo os deficientes com frequência em ambos os grupos que realizaram o curso Primário do T-25 e os que não realizaram, sendo essas ocorrências sendo classificadas pela Matriz de Risco como no grupo 4C, sendo esses ocasionais e significativos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo primário compreender se existe relação entre a inexperiência em pilotagem dos cadetes tripulantes do EVV-AFA sob a ótica da segurança de voo no que tange à questão do risco. Com base nos resultados e discussões apresentados verificou-se que existe correlação entre essa variável e o risco na operação de planadores na Academia da Força Aérea, assim, conclui-se que a inexperiência do tripulante do EVV-AFA sob a ótica da segurança de voo não demonstrou significativa diferença em relação àqueles cadetes tripulante que realizaram o curso Primário do T-25, sendo os itens em Fichas de Voo que mais se relacionam com os incidentes no EVV-AFA em 2022 comuns para ambos os grupos de tripulantes.

Quanto a compreender se a inexperiência prévia de voo no curso do T-25 Primário gerou algum impacto no desempenho de voo dos alunos do EVV-AFA, verificou-se que os cadetes inexperientes e que não tiveram nenhuma formação anterior de pilotagem possivelmente estão propensos ao risco e as deficiências de segurança em voo.

Apesar de se esperar um resultado demonstrando que os Cadetes que não tiveram experiência prévia em voo no T-25 oferecerem maior risco à segurança de voo, notou-se que essa inexperiência não foi significativa levando como base os incidentes ocorridos no ano de 2022 e, por fim, sugere-se a continuidade desse estudo para melhor entendimento dessa questão, bem como uma nova pesquisa acerca das dificuldades em voo no EVV-AFA daquele grupo que realizou o curso do T-25 Primário em relação aqueles que não realizaram.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 1ª edição. São Paulo: Edições 70, 2016. Disponível em <https://madmunifacs.files.wordpress.com/2016/08/anc3a1lise-de-contec3bado-laurence-bardin.pdf>. Acesso em 7 de maio de 2023.

BLOOM, Benjamin Samuel et al. **Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals by a Committee of College and University Examiners**. New York. Longmans Publishing, 1956. Disponível em: https://eclass.uoa.gr/modules/document/file.php/PPP242/Benjamin%20S.%20Bloom%20-%20Taxonomy%20of%20Educational%20Objectives%2C%20Handbook%201_%20Cognitive%20Domain-Addison%20Wesley%20Publishing%20Company%20%281956%29.pdf. Acesso em 7 de maio de 2023.

BRASIL. IAC – **Instituto de Aviação Civil**. Divisão de Instrução Profissional Matérias Básicas, tradução do AC 65-9A do FAA (Airframe&PowerplantMechanics-General Handbook). Edição Revisada 2002. Disponível em: <https://aerotd.com.br/decoleseufuturo/wp-content/uploads/2015/05/DESENHO-T%C3%89CNICO-DE-AERONAVES.pdf>. Acesso em 30 de set. de 2022.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Academia da Força Aérea. Portaria DIRENS nº 63/SDGE, de 9 de dezembro de 2019. Aprova a reedição do “Regimento Interno da Academia da Força Aérea” (RICA 21-103). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Brasília, DF, 2019.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Academia da Força Aérea. Portaria DIRENS nº 312/DPE, de 29 de dezembro de 2022. Apeova a reedição do “Projeto Pedagógico de Curso para o Curso de Formação de Oficiais Aviadores” - ICA 37-863. Projeto **Pedagógico de Curso para o Curso de Formação de Oficiais Aviadores**. Brasília, DF, 2022c.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Academia da Força Aérea. Portaria AFA nº 190/AFA, de 7 de janeiro de 2022. Aprova a edição do “Programa de Instrução e Manutenção Operacional da Academia da Força Aérea para o ano de 2022”. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Pirassununga, SP, 2022a.

BRASIL. Sistema de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Manual do Instrutor de Voo**. Brasília:SIPAER, 2016. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/cenipa/images/Anexos/MIV-rev-2016.pdf>. Acesso em: 29 de set. 2022.

BRASIL. Ministério da Cidadania. Federação Brasileira de Voo de Planadores. **O que é voo a vela?** 2022b. Disponível em: <https://www.planadores.org.br/esporte/32/o-que-e-voo-a-vela>. Acesso em: 19 de ago. de 2022.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **NSCA 3-13: Protocolo de investigação de ocorrências aeronáuticas da aviação civil conduzidas pelo estado brasileiro**. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/legislacao/nsca-norma-do-sistema-do-comando-da-aeronautica>. Acesso em: 30 de set. de 2022.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **NSCA 3-15: Gestão da segurança de voo na aviação militar**. Brasília, 2022d. Disponível em: https://www2.fab.mil.br/cenipa/images/NSCA_3-15.pdf. Acesso em: 30 de set. de 2022.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **FAA- Administração Federal da Aviação**. 2023. Disponível em: <https://www.decea.mil.br/index.cfm?i=utilidades&p=glossario&single=2224>. Acesso em: 7 de maio de 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **O que é o RELPREV?**. 2021. Disponível em: <https://ajuda.decea.mil.br/base-de-conhecimento/o-que-e-o-relprev/>. Acesso em 18 de out. de 2022.

BRAZ, Lucas Alexandre Nunes. **Acidentes com planadores no CVV-AFA: Uma análise dos motivos e causas que levaram a acidentes com planadores no Clube de Voo a Vela da Academia da Força Aérea**. 2011. 205f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Curso de Formação de Oficiais da Academia da Força Aérea - Academia da Força Aérea, Pirassununga, 2011.

COELHO, Cesar Bof. **Tomada de decisão na instrução de voo de aeronaves de asa fixa no Brasil**. 2020. 72f. Monografia (Bacharel em Ciências Aeronáuticas). Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2020. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/15949/1/TOMADA%20DE%20DECI%20S%C3%83O%20CESAR%20BOFF%20COELHO.pdf>. Acesso em: 30 de set. de 2022.

EBBINGHAUS, Hermann. **Memory: A Contribution to Experimental Psychology**. New York. Teachers College, Columbia University, 1885.

CRCEA-SE. **O que é RELPREV**. 2020 [Documento digital não paginado]. Disponível em: <https://www.crcease.decea.mil.br/index.php/relprev2/65-sipacea/173-o-que-e-relprev>. Acesso em: 2 de jun. de 2023.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Departamento de Transporte dos Estados Unidos. Federal Aviation Administration. **Advisory Circular**. 2010. Disponível em: https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/AC%20120-92A.pdf. Acesso em: 7 de maio de 2023.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Departamento de Transporte dos Estados Unidos. Federal Aviation Administration. **Aeronautical decision-making: Advisory Circular 60-22**. Washington, DC. 1991. Disponível em: https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/AC_60-22.pdf. Acesso em: 30 de set. de 2022.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Departamento de Transporte dos Estados Unidos. Federal Aviation Administration. **Risk Management Handbook**. Oklahoma City, OK. 2022. Disponível em: https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/2022-06/risk_management_handbook_2A.pdf. Acesso em: 30 de set. de 2022.

FERRAZ, A. P. C. M. ; BELHOT, R. T. **Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações dos instrumentos para definição de objetivos instrucionais**. São Carlos, 2010.

GOMES, Álamo. **Fatores que influenciam na segurança de voo**. 2018. 44f. Monografia (Bacharel em Ciências Aeronáuticas). Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2018. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/8257/1/Monografia-%20Alamo%20Gomes.pdf>. Acesso em: 30 de set. de 2022.

GROENEWEG, Jop. Analysis: The accident causation model. **The ILO Encyclopedia of Occupational Health and Safety**. ILO Publications, Geneva, 1998. Disponível em: <https://www.iloencyclopaedia.org/part-viii-12633/audits-inspections-and-investigations/item/914-hazard-analysis-the-accident-causation-model>. Acesso em 30 de set. de 2022.

ICAO. **Safety Management Manual (SMM)**, 2013. Disponível em: <https://www.icao.int/SAM/Documents/2017-SSP-GUY/Doc%209859%20SMM%20Third%20edition%20en.pdf>. Acesso em 07 de maio de 2023.

JÚNIOR, Paulo Roberto Conegundes. **A competição como aprimoramento dos níveis de segurança de voo no esquadrão de voo a vela**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Curso de Formação de Oficiais da Academia da Força Aérea - Academia da Força Aérea, Pirassununga, 2021.

PEDREIRA, Ricardo Araujo. **O Voo a Vela e sua influência no desenvolvimento do Piloto**. 2016. 41f. Monografia (Bacharel em Ciências Aeronáuticas). Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2016. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/8315/1/Monografia-%20RICARDO%20ARAUJO%20PEDREIRA.pdf>. Acesso em: 30 de set. de 2022.

PEREIRA, Daniel de Oliveira. **Operações de voo a vela como ferramenta de treinamento de gerenciamento de recursos de equipes**. 2022. 40f. Monografia (Bacharel em Ciências Aeronáuticas). Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2020. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/15939/1/OPERA%C3%87%C3%9ES%20DE%20VOO%20A%20VELA%20COMO%20FERRAMENTA%20DE%20TREINAMENTO%20DE%20GERENCIAMENTO%20DE%20RECURSOS%20DE%20EQUIPES%20-%20Pereira%20Daniel%20de%20Oliveira.pdf>. Acesso em 02 de jun. de 2023.

SOUZA, Alison Fernandes de. **A instrução de voo e pilotagem**. 2021. 78f. Monografia (Bacharel em Ciências Aeronáuticas). Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2021. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/17658/1/TCC%20ALISON%20FERNANDES%20DE%20SOUZA%20APROVADO%20CORRIGIDO.pdf>. Acesso em: 30 de set. de 2022.

WRIGHT, T. P. Factors Affecting the Cost of Airplanes. **Journal of the aeronautical sciences**. Pensilvânia, v. 3, p. 122, 1936.