

**USO DO VOO SIMULADO NA PREVENÇÃO DE  
ACIDENTES - APLICABILIDADE NO TREINAMENTO DE  
PILOTO PRIVADO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**GRADUAÇÃO EM AVIAÇÃO CIVIL**

Campus Vila Olímpia

**Orientador: Prof. Me. Alfredo Menchini**

**Gabriel Dias Silva, RA: 125111353448**

**Gustavo de Marco Souza, RA: 125111374227**

**Lucas Cortez, RA: 125111345929**

**Mariana Satheler Brumbin Lourenço, RA: 125111371744**

São Paulo  
1º semestre, 2022

# USO DO VOO SIMULADO NA PREVENÇÃO DE ACIDENTES – APLICABILIDADE NO TREINAMENTO DE PILOTO PRIVADO <sup>1</sup>

Gabriel Dias Silva; Gustavo de Marco Souza; Lucas Cortez; e Mariana Satheler Brumbin Lourenço <sup>2</sup>  
Prof. Me. Alfredo Menquini <sup>3</sup>

**Palavras-chave:** Simulador de Voo; Emergência; Instrução Piloto Privado; Acidentes.

## ABSTRACT

This work aims to explain how with the use of flight simulators we can help in the prevention of aeronautical accidents and incidents in the private pilot training. We analyzed data collected by CENIPA (Center for Investigation and Prevention of Aeronautical Accidents) and concluded that factors such as decision making, application of flight commands and lack of experience seriously influence in occurrences in instruction flights. In this perspective, we sought to gather data through field research to have a better interpretation of how people who have already performed or are still performing private pilot training feel when they are placed in emergency situations in flight and thus analyze in a quantitative way what would be the most appropriate solution, without affecting economic factors in training. Based on these factors, we have elaborated in this work a manual of good practices that presents a proposal of an instruction program developed for the flight simulator before the student's first solo flight. The use of the flight simulator seeks to supplement the visual flight instruction, creating an instruction program that will help the training and improve the pilot's knowledge for the rest of his career, considering that this training is done in the private pilot being the basis of his training, as well as it can affect decision making in different levels of instruction. It will be presented in the chapters of an introduction to the training, the flight simulator, the aeronautical occurrences in private and instructional aviation, the instructional program, and the results of the research we conducted directed to volunteers who are doing or have done the practical courses of private airplane pilot and commercial airplane pilot.

## INTRODUÇÃO

A tecnologia hoje na aviação pode ser considerada uma ferramenta poderosa para a prevenção de acidentes. O uso dos simuladores de voo pode mitigar o risco de acidentes e incidentes que possam ocorrer na formação de piloto privado, tendo em vista que o aluno que está nessa fase de aprendizado tem pouca experiência em situações de voo em emergência que

---

<sup>1</sup> Trabalho de conclusão do curso de Aviação Civil, Universidade Anhembi Morumbi 2022.

<sup>2</sup> Graduandos no curso de Aviação Civil da UAM. E-mails: [976gds@gmail.com](mailto:976gds@gmail.com); [gustavomarcosouza@gmail.com](mailto:gustavomarcosouza@gmail.com); [lucascortez2014013@gmail.com](mailto:lucascortez2014013@gmail.com); [marianasatheler@yahoo.com.br](mailto:marianasatheler@yahoo.com.br).

<sup>3</sup> Professor Mestre em Engenharia Mecânica, Professor da disciplina Saúde, Emergência e Sobrevivência na Aviação do Curso de Aviação Civil. E-mail [afmenquini@anhembi.br](mailto:afmenquini@anhembi.br).

necessitam de uma resposta ágil e mais eficaz, entre outros fatores contribuintes que podem ser evitados pela prática neste equipamento.

Analisando o cenário de acidentes e incidentes dos dados coletados pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) pode-se destacar que fatores como tomada de decisão, aplicação de comandos de voo e falta de experiência influenciam gravemente nas ocorrências em voos de instrução e aviação particular. Nessa perspectiva, buscou-se reunir dados por meio de uma pesquisa de campo a fim de melhor interpretar como as pessoas que se formaram ou ainda estão realizando a formação de piloto privado, sentem-se ao estarem em posição de emergência em voo e se o emprego do simulador de voo seria eficiente para a necessária orientação.

Com base nesses fatores, o objetivo deste trabalho, juntamente com a elaboração de um Manual de Boas Práticas, é sugerir o uso do simulador de voo como suplemento à instrução ao voo visual, por meio de um Programa de Instrução que auxiliará na formação para melhorar os conhecimentos do piloto para toda a sua carreira, por ser esta a base da sua formação, que afetará nos demais níveis.

No primeiro capítulo, o leitor é introduzido às normas a respeito da formação do piloto, expondo tópicos substanciais que são vividos ao longo de cada processo com anos de duração, em distintos centros até o domínio da técnica: voar.

O simulador de voo, sua definição e importância do uso vêm no segundo capítulo. É proposto por meio desse equipamento a redução dos riscos de acidentes e com essa característica tão importante, avaliar sua implementação no treinamento de piloto privado.

Apoiados nos dados do CENIPA, foram analisadas as estatísticas de acidentes na aviação de instrução e particular no capítulo subsequente. Percebendo os fatores contribuintes e que estes são cabíveis no treinamento de simulador de voo, surge a ideia de sua utilização ainda no piloto privado, a premissa do piloto.

No capítulo 4 é sugerido um Programa de Instrução com a implementação do equipamento de simulação de voo intercalado ao programa já existente em voo real, dividido nas partes A e B, Suplemento ao Programa de Instrução – Preparação Inicial e Suplemento ao Programa de Instrução Pré-solo respectivamente.

Por fim, no último capítulo, é feita uma pesquisa para sustentar a aprovação por parte dos alunos pilotos, por estarem em formação neste momento, e também com profissionais já no mercado de trabalho, que têm uma perspectiva ampla, sobre a aceitação do simulador de voo como ferramenta decisória para alto índice de aproveitamento, agindo proativamente na prevenção de acidentes.

As discussões são muitas ao se questionar o uso de máquinas capazes de simular voos e em especial, na contabilização de horas para concluir o curso, enquanto piloto privado. Mas será que são tão ambíguos os prós e contras indeferindo seu uso ostensivo nesta etapa da formação? De quais formas o simulador atua na formação do piloto? Tem aceitação por parte da classe atuante de pilotos? Essas e outras dúvidas serão respondidas no transcorrer deste trabalho.

## **1 FORMAÇÃO: UM BREVE PANORAMA**

O Regulamento Brasileiro de Aviação Civil 61 (RBAC 61), e a EMENDA n° 13 (2020) a respeito das Licenças, Habilitações e Certificados engloba a formação do piloto de aeronaves inserida num complexo processo de assimilação de conhecimentos específicos e interconectados, bem como o desenvolvimento de diversas competências técnicas. Este processo ocorre de maneira gradativa, seja ao longo dos cursos para obtenção dos Certificados de Habilitação Técnica (CHT), seja em momento posterior, compreendendo um lugar onde os saberes adquiridos no exercício das atividades, ou profissão, são depositados à experiência e elevam, cada vez mais, as habilidades do profissional aeronauta.

Através da compilação de diversos regulamentos confeccionada pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), a Instrução Suplementar (IS) 141-007 Revisão A (2020), da mesma agência, torna clara e mensurável a dimensão multifacetada que compreende o processo de formação de tripulantes de cabine. Torna-se fundamental em termos de qualificação de tais processos, a percepção de que a interface entre os conhecimentos e as competências exigidas se dá, frequentemente, em situações de tomada de decisão, compreendendo tanto contextos de planejamento quanto aspectos operacionais trabalhados nos locais a seguir:

### **1.1 Centros de instrução**

Os Centros de Instrução de Aviação Civil (CIAC) atuam na formação do piloto e conferem aos aprovados o Certificado de Conhecimentos Teóricos (CCT). Os estudos neles realizados abrangem os diversos aspectos de planejamento em acordo com condições meteorológicas, aeródromos envolvidos, desempenho, abastecimento, peso e balanceamento

da aeronave, bem como o estudo da regulamentação brasileira de Aviação Civil, regras do espaço aéreo e interpretar as cartas aeronáuticas, dentre outros.

## **1.2 Centros de treinamento**

Os Centros de Treinamento de Aviação Civil (CTAC) são os responsáveis pelas operações, ou seja, ministram os treinamentos de solo e voo. Concatenados aos conhecimentos prévios de voo introduzidos na primeira fase, exposta no parágrafo acima, os alunos pilotos poderão obter o Certificado de Habilitação Técnica (CHT). Esta formação por sua vez, dispõe de basicamente dois mecanismos para seu aproveitamento, como o trivial uso de aeronaves disponibilizadas pelos CTACs e o uso de Simuladores de Voo com diferentes tipos de disposições, dentre as quais será abordado neste trabalho apenas do tipo específico *Flight Training Device* (FTD), não limitando os demais para o mesmo uso, diferindo em suas particularidades.

## **2 SIMULADOR DE VOO**

Simulador de voo é qualquer equipamento destinado ao treinamento de simulação de voo sob quaisquer condições de voo espelhados na realidade, com suas infinitas possibilidades, permitindo ao usuário a ampla noção, domínio e absorção de experiências prévias ao voo real, garantindo assim expressivo aproveitamento.

Segundo o RBAC 60, EMENDA n° 00, p.4. 2020:

*“Dispositivo de treinamento de voo (FTD). Consiste em uma réplica dos instrumentos, equipamentos, painéis e controles de uma aeronave em uma área confinada ou não da cabine de pilotagem. Inclui os equipamentos e programas necessários para representar a operação da aeronave em solo e em voo, tendo toda a capacidade dos sistemas instalados no dispositivo conforme descrito neste RBAC e nos requisitos de desempenho para qualificação (QPS) para um nível específico de qualificação de FTD.”*

Hoje no Brasil, o uso de simuladores no treinamento de piloto privado “é aceitável até um máximo de 5 horas de voo de navegação” para a contabilização de horas voadas, não sendo obrigatório seu uso. (RBAC 61 EMENDA 13, 2020, p.33)

Em concordância com o *Federal Aviation Administration* (FAA), até a 25ª hora em simulador de voo são constatadas melhoras a cada missão realizada e a partir da 26ª hora, há ganhos, porém, com gradação menor. (PANASSOL JUNIOR, José Carlos e GARCIA, Cléo Marques, 2021)

*“Studies of simulator effectiveness for training landing skills constituted a majority of the transfer studies, although a few examined other flying skills such as radial bombing accuracy and instrument and flight control. Results indicate that simulators are useful for training landing skills, bombing accuracy, and instrument and flight control. Generally, as the number of simulated sorties increases, performance improves, but this gain levels off after approximately 25 missions. Further, several studies indicate that successful transfer may not require high-fidelity simulators or whole-task training, thus reducing simulator development costs.”*. (FAA, FR 70 Vol. 81, p.6, 2016)

A importância do equipamento ganha destaque se tratando de uso inicial para pilotos como um artifício de familiarização e, para todos os interessados, mais que um treinamento, e sim um adestramento de pessoal para que suas atitudes sejam automáticas. A vantagem está em poder repetir o mesmo procedimento quantas vezes necessárias, sem afetar a operação, o financeiro de ambas as partes (CTAC e aluno) e talvez o mais importante, o fator psicológico de quem está em instrução. Isso porque permite margem para erros e a realização de exercícios para mitigar tais erros que foram cometidos, que, se em voo real, afetariam na tomada de decisão induzindo para, no pior dos casos, uma fatalidade. Assim, a instrução torna-se proveitosa e clara, podendo posteriormente prosseguir para uma aeronave onde a mesma missão feita no simulador será realizada e com elevados níveis de assertividade, mitigando possíveis traumas. Nota-se que, o simulador não substituirá voos reais, portanto, poderá ser uma ferramenta de apoio fundamental à instrução prática para alunos de piloto privado. (RBAC 60, EMENDA nº00, 2020)

### **3 OCORRÊNCIAS AERONÁUTICAS**

Através da análise de dados relativos às ocorrências aeronáuticas no Brasil pelo CENIPA, no período entre 2010 e 2019, é possível destacar relações expressivas entre o volume dos acidentes e incidentes graves e a influência de certos fatores contribuintes, tais como: julgamentos de pilotagem, tomada de decisão, aplicação de comandos de voo e falta de experiência. A fim de se perceber a continuidade presente no processo de formação de pilotos, serão destacados dados relativos a dois contextos de operação: voos de instrução e voos de aviação particular. Serão apresentados aspectos sobre a natureza dos acidentes e as fases de voo na qual ocorreram.

#### **3.1 Voos de instrução**

Acidentes envolvendo voos de instrução contabilizam 227 registros. Os tipos principais são causados pela perda de controle em voo, representado por 17,02%, onde aplicação de comandos, julgamento de pilotagem e pouca experiência representam 32% dos fatores contribuintes. Em segundo lugar, falha de motor em voo com 15,74%, dos quais 48,4% de seus fatores contribuintes estão relacionados à manutenção, supervisão gerencial e julgamento de pilotagem, sendo que este último fator representa, isoladamente, 12,1% nesse tipo de ocorrência. Na maioria dessas situações o instrutor e o aluno ficam restritos a agir reativamente à falha, o que demonstra a importância e necessidade de se realizar treinamentos e um planejamento que antecipe essas situações. (CENIPA, Aviação de Instrução – Dados Estatísticos 2010-2019, 2019)

A Figura 1, a seguir, apresenta a incidência de fatores contribuintes, registrados entre 2010 e 2019, de acordo com levantamento realizado pelo CENIPA.

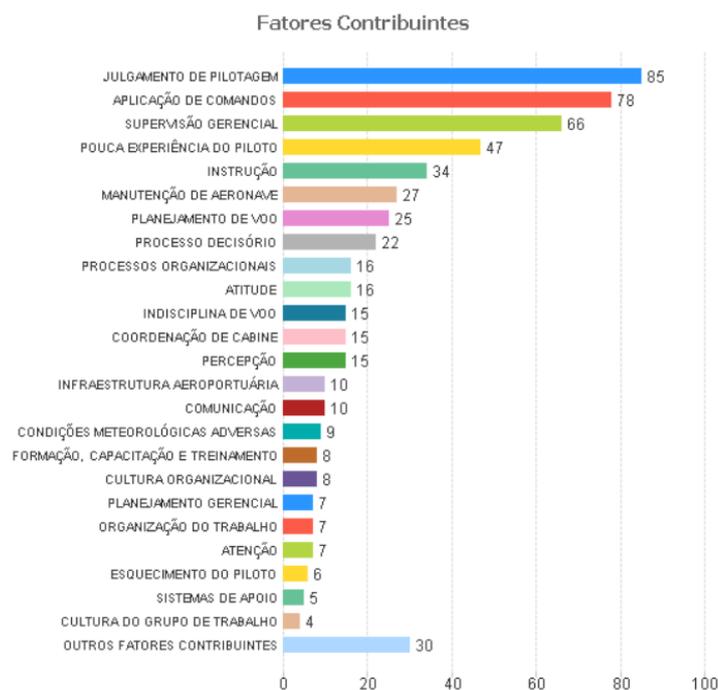


Figura 1: Incidência de fatores contribuintes em acidentes em voos de instrução nos últimos 10 anos  
 Fonte: CENIPA

Pouso, decolagem e manobra são as fases de voo em que houve maiores ocorrências em voo de instrução com 56,4%, indicando que as decisões tomadas e julgamentos realizados foram, por vezes, em baixa altura.

### 3.2 Aviação particular

Entre 2010 e 2019 foram registrados 668 acidentes no contexto da aviação particular dos quais aviões correspondem a 84,13% (aproximadamente 562 ocorrências). Casos em operações privadas correspondem a 88,77% do total. Casos na aviação agrícola somam 10,78%. Os tipos de acidente mais frequentes são: falha de motor em voo (17,30%) onde manutenção, julgamento de pilotagem e aplicação de comandos representam 45,37% dos fatores contribuintes; perda de controle em voo (16,42%) onde aplicação de comandos, julgamento de pilotagem e planejamento de voo representam 29,5% dos fatores contribuintes e perda de controle no solo (10,61). Cruzeiro (20,33%), pouso (19,43%) e decolagem (17,94) somam 57,8% da totalidade de acidentes aéreos. (CENIPA, Aviação Particular – Dados Estatísticos 2010-2019, 2019)

A Figura 2, a seguir, apresenta a incidência de fatores contribuintes na aviação particular, registrados entre 2010 e 2019, de acordo com levantamento realizado pelo CENIPA.

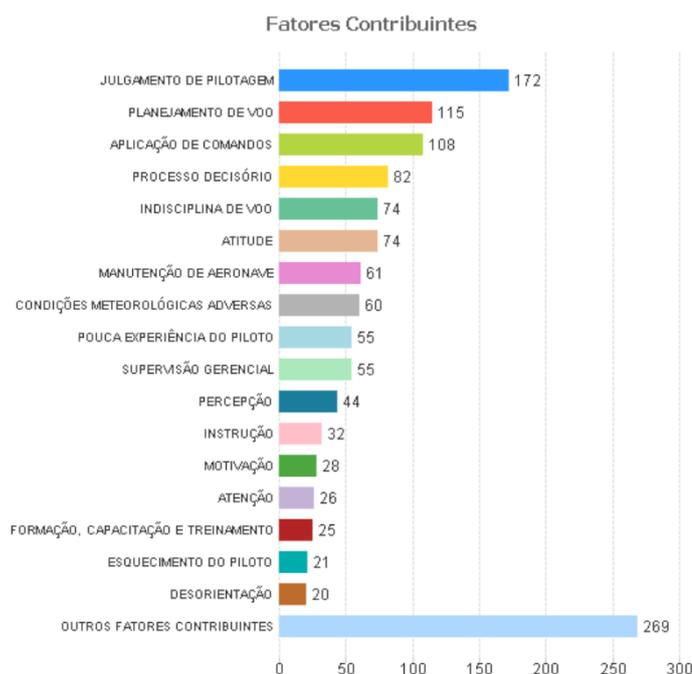


Figura 2: Incidência de fatores contribuintes em acidentes na aviação particular nos últimos 10 anos  
Fonte: CENIPA

A análise dos registros das ocorrências demonstra julgamento de pilotagem, aplicação de comandos e manutenção como os principais fatores contribuintes para os acidentes no período analisado. Na ampla literatura sobre prevenção de acidentes tem-se a mitigação dos fatores contribuintes como uma das principais medidas preventivas do sistema de gerenciamento da segurança. Nesse sentido, o treinamento de pessoal adquire grande relevância, por ser um importante fator operacional e por interferir diretamente no julgamento de pilotagem (tomada de decisão) e na aplicação de comandos, bem como em outros fatores presentes em variadas ocorrências.

#### 4 PROGRAMA DE INSTRUÇÃO

Visando à implementação de Simuladores de Voo na formação do aluno Piloto Privado foi elaborado um Programa de Instrução suplementar ao voo visual, disposto na integra no

Apêndice B. O Programa é composto por duas partes, sendo a Parte A: Suplemento ao Programa de Instrução – Preparação Inicial (SI-PI), composto por 10 missões; e Parte B: Suplemento ao Programa de Instrução Pré-solo (SI-PS), composto por 5 missões.

As explanações a seguir descrevem os objetivos de cada missão integrante das partes A e B, individualmente. A Parte A consiste em um suporte para as missões iniciais do programa de piloto privado. O objetivo principal desta parte é otimizar a familiarização com a aeronave e os procedimentos cotidianos, bem como oferecer uma base teórico/prática mais consolidada. Recomenda-se que as missões deste programa sejam ministradas de forma a otimizar o aprendizado do piloto em instrução, sendo então aplicadas, concomitantemente, às missões de voo real. Sugere-se que os treinamentos previstos nas missões de voo real sejam aplicados antes no simulador, de maneira a elevar o aproveitamento nos voos reais.

#### **4.1 Parte A: Suplemento ao programa de instrução pré-solo**

A Parte A, em concordância com os moldes e requisitos mínimos de instrução exigidos pela ANAC (141-007A), foi estruturado da seguinte maneira:

SI-PI1: Familiarização.

SI-PI1: O primeiro contato do aluno com o simulador de voo. Será realizada a introdução ao equipamento, onde o aluno será familiarizado com todos os instrumentos, assim como suas respectivas funcionalidades e localizações no painel de instrumentos. Procedimentos cotidianos como *checklists*, acionamento e corte do motor, configuração e operação de aviônicos e o taxi da aeronave também serão abordados nesta primeira instrução. É recomendado que seja ministrada após a realização do *Ground School*. Desta maneira, com posse de conhecimentos técnicos sobre o equipamento, será proporcionado uma melhor experiência de aprendizado.

SI-PI2: Decolagem; voo reto nivelado; voo ascendente; e voo descendente.

A SI-PI2 tem como objetivo proporcionar a familiarização com as operações de decolagem, principais regimes de voo e mudanças de atitude. Aspectos básicos da operação do motor necessárias para as diferentes atitudes de voo devem ser demonstradas e executadas. As primeiras noções de voo e aplicação de comandos começam a ser desenvolvidas.

SI-PI3: Curvas de pequena inclinação; Curvas de média inclinação; Curvas ascendentes e descendentes;

A SI-PI3 atuará no aprimoramento dos procedimentos já apresentados e introduzirá o aluno a curvas de pequena e média inclinação, sem variação de altitude e, posteriormente propõe-se a execução de curvas ascendentes e descendentes que mantenham uma razão de variação vertical constante. Em relação às referências visuais necessárias para o bom desempenho do voo visual, tem-se em conta as diversas limitações que um simulador pode possuir. Por esta razão recomenda-se, com o auxílio de instrumentos como o indicador de inclinação lateral e o indicador de atitude (horizonte artificial), a realização de curvas de inclinação lateral correspondentes às marcações existentes nestes instrumentos.

SI-PI4: Voo planado e voo em retângulo.

A SI-PI4 Introduzira ao aluno piloto um melhor entendimento da execução de um voo planado. Após, será realizado o treinamento de voo em retângulo. Tendo em vista as possíveis limitações do equipamento citadas anteriormente, é recomendado o uso da bússola ou *horizontal situation indicator* (HSI) para definição das proas constituintes do retângulo (circuito de tráfego) a ser voado.

SI-PI5: Coordenação atitude potência; aproximação 3NM; e pouso.

A SI-PI5 tem como objetivo proporcionar um entendimento relacionado à interação entre atitude, velocidade e potência. Aproximações pré-configuradas, distantes 3 milhas náuticas da cabeceira da pista, auxiliarão o desenvolvimento de noções de rampa e enquadramento de pista, bem como o entendimento dos fundamentos básicos da operação de pouso. Nessas aproximações, recomenda-se a utilização de diversas configurações de *flap* para demonstrar as diferentes performances de aproximação da aeronave. As demais atividades devem ter continuidade para o aprimoramento do aluno.

SI-PI6: Aproximação perdida; *Touch and go landing* (TGL).

A SI-PI6 demonstrará procedimentos de aproximação perdida sob diferentes configurações da aeronave e o treinamento de pousos e arremetidas com o cumprimento do circuito de tráfego padrão. Serão apresentados os procedimentos normais de aproximação para pouso. As demais atividades devem ser continuadas para melhor execução.

SI-PS7: Circuito de Tráfego e Pane após a decolagem.

A SI-PI7 irá aprimorar as operações de pouso e decolagem. O piloto em instrução deve apresentar uma melhor fluência de execução dos procedimentos normais de aproximação, bem como um melhor julgamento de rampa e controle da aeronave durante a operação de pouso e arremetida. Nesta fase, será apresentado o proceder de uma pane após a decolagem. Este treinamento tem um importante papel nesta fase da formação, iniciando a familiarização com o procedimento padrão exigido durante o primeiro voo solo.

SI-PI8: Circuito de Tráfego e Emergências no circuito de tráfego.

A SI-PI8 tem como objetivo dar continuidade ao treinamento de pouso e arremetida, bem como introduzir os procedimentos de emergência através de panes no circuito de tráfego. Serão aprimorados os aspectos referentes à execução de *checklists*, tomada de decisão e julgamento de pilotagem.

SI-PI9: Decolagens em diferentes configurações; pane após a decolagem; Circuito de Tráfego e emergências no circuito de tráfego.

A SI-PSI9 introduzirá operações de decolagem sob diversas configurações (decolagens curtas, com obstáculos e com múltiplas configurações de *flap*) e ao treinamento de panes após a decolagem e emergências no circuito de tráfego.

SI-PI10: Cheque do suplemento ao programa de instrução – Preparação inicial

A SI-PI10 consiste em um voo de avaliação que deve compreender os aspectos de operação mais importantes abordados durante este programa de treinamento. O piloto em instrução deve apresentar noções consolidadas a respeito da operação da aeronave, procedimentos, *checklists*, *briefings* e demonstrar um julgamento coerente em relação às decisões tomadas.

#### **4.2 Parte B: Suplemento ao programa de instrução pré-solo**

Este programa tem como função otimizar o desenvolvimento do piloto em instrução na fase de preparação anterior ao voo solo. Serão abordados diversos aspectos da operação, especialmente os relacionados às manobras de precisão e ao tratamento de situações anormais. Novos tipos de panes como perda de instrumentos primários, mal funcionamento de magnetos

e outras situações que não podem ser simuladas durante o voo real, aqui serão visitadas. Um enfoque especial foi dado ao treinamento de aproximações de emergência e pannes simuladas, devido à dinâmica do tráfego aéreo local, muitas vezes desfavorável ao treinamento destes procedimentos em voo real.

SI-PS1: Pane simulada; emergência no circuito de tráfego; aproximação de emergência; toque em áreas definidas.

A SI-PS1 exige o cumprimento de *checklists* e uma apurada tomada de decisão para lidar com as situações de emergência que serão apresentadas. O piloto em instrução também será introduzido às aproximações de emergência, inicialmente às aproximações 90° e 180° lateral. O julgamento de rampa e enquadramento, bem como a habilidade de conservar estes fatores, será posto à prova durante o treinamento de toque em locais definidos da pista.

SI-PS2: Decolagens em diferentes condições de campo; pane após a decolagem; pane simulada; emergência no circuito de tráfego; aproximação de emergência; Estol em curva; parafuso; recuperação de mergulho e saída de atitude anormal.

A SI-PS2, de maneira dinâmica, promoverá diversas decolagens em diferentes configurações e distintas condições atmosféricas. A geografia do local onde reside o centro de instrução, por mais que possa sazonalmente proporcionar diferentes condições atmosféricas, possui limitações em termos climáticos. As dimensões da pista e a topográfica local também são invariáveis. Por conta desses fatores, sugere-se o treinamento de decolagens e pousos simulados em diferentes localidades, bem como o uso da manipulação atmosférica por parte do instrutor, demonstrando ao piloto em instrução as diferenças de operação em condições de altíssima ou baixíssima pressão, por exemplo. O piloto será introduzido a manobras de maior dificuldade, como por exemplo o parafuso e recuperação de mergulho. Os treinamentos de pane após a decolagem, emergências no circuito e aproximação de emergência terão continuidade, também podendo ser realizados sob essas condições.

SI-PS3: Estol em curva; parafuso; recuperação de mergulho; pannes simuladas; e aproximação de emergência.

A SI-PS3 tem como ênfase o treinamento dos procedimentos relativos ao estol em curva e ao parafuso. Deverão ser abordados os aspectos que induzem a aeronave, compulsoriamente, a tais atitudes, bem como os procedimentos a serem adotados para saída destas atitudes em caso de ocorrência acidental. A recuperação de mergulho pode ser praticada

como a continuidade das manobras anteriores, devendo o instrutor interferir ativamente na altitude da aeronave com o intuito de aproveitar ao máximo o tempo de instrução. O treinamento de pane simulada e aproximação de emergência deverá ter continuidade, introduzindo a aproximação de emergência 180° na vertical.

SI-PS4: Aplicabilidade e execução de manobras.

A SI-PS4 compreende a continuação das manobras previstas nas missões anteriores. Nesta instrução espera-se que o piloto em treinamento possua um entendimento satisfatório das missões realizadas no exercício precedente, sabendo-se que nessa ocasião, as atividades devem ser realizadas a nível de aplicação e execução.

SI-PS-5: Cheque do suplemento à instrução pré-solo - navegação vetorada com ocorrência de panes e emergências

A SI-PS5 consiste em uma navegação vetorada pelo instrutor, onde o mesmo deve produzir uma série de situações anormais, bem como programar ocorrências inesperadas. O piloto aluno deve ser avaliado de acordo com os preceitos da consciência situacional: percepção dos dados, compreensão das informações e antecipação de cenários. A realização de manobras como estol em curva, parafuso e aproximação de precisão devem ser solicitadas durante a navegação. Essa instrução servirá também como introdução aos procedimentos de navegação, o que pode vir a ser fator decisivo caso haja a necessidade de o piloto em instrução alternar durante seu voo solo, seja por impraticabilidade do aeródromo base ou qualquer outro fator.

### **4.3 Considerações sobre o suplemento ao programa de instrução**

O cumprimento deste treinamento aliado às práticas recomendadas tem o potencial de proporcionar um contexto de aprendizagem muito mais abrangente e cadenciado para o aluno em início de instrução. O programa engloba os dois principais fatores contribuintes anteriormente destacados do Painel SIPAER (Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aéreos) que são julgamento de pilotagem e aplicação de comandos quanto habilidades e procedimentos gerais, fundamentais para uma operação padronizada. Para adquirir uma perspectiva da recepção do público em relação a este programa, também a

respeito da situação atual das instruções e da opinião geral sobre a necessidade desse tipo de implantação, foi realizado o levantamento de dados que será demonstrado a seguir.

## **5 PESQUISA**

Os dados demonstrados a seguir foram coletados a partir de um questionário desenvolvido pelos autores deste trabalho, que se encontra na íntegra, no Apêndice A. Com o público-alvo sendo alunos em formação prática e pilotos de quaisquer carteiras da Aviação Civil, a pesquisa foi elaborada com 10 perguntas sobre o tema “Aplicabilidade do Uso de Voos Simulados no Piloto Privado”, no qual participaram 50 pessoas.

“Esta pesquisa tem como objetivo o estudo da aplicabilidade do uso do simulador de voo com a finalidade de aperfeiçoar o treinamento dentro do programa de piloto privado. Os principais focos desta pesquisa são aprimorar as tomadas de decisões, julgamentos de pilotagem e aplicações de comandos de voo.” (Descrição do questionário elaborado pelos autores deste trabalho, 2022)

Os participantes compreendiam a faixa etária de 18 a 40 anos. Desses, 32% dos participantes possuem até 50 horas de voo, 48% possuem até 200 horas, 8% possuem até 500 horas e 12% possuem mais de 500 horas de voo. O modelo de respostas adotado foi a escala linear: na primeira parte baseando-se em graus de realização de atividades, aptidão, satisfação e sensação de segurança individual. Na segunda parte, as perguntas buscaram identificar a opinião dos voluntários sobre determinadas questões envolvendo simuladores de voo.

### **5.1 Treinamento de emergências**

A percepção geral dos entrevistados sobre os treinamentos de emergências durante o curso de piloto privado foi positiva. Questionados sobre a realização dos treinamentos previstos no programa, 68% realizaram todos os treinamentos e 28% realizaram quase todos. A respeito do grau de satisfação em relação a estes treinamentos, 52% os consideraram satisfatórios. Questionados se o treinamento de emergências os fez se sentirem aptos a lidarem com tais situações, 40% responderam grau 5 (totalmente apto) e 36% responderam grau 4. Entretanto, quando o objeto de análise é substituído, sendo o foco do questionamento alterado

do treinamento para aquele que o realiza, os resultados se expressam de maneira diferente. Quando perguntados sobre a sensação de segurança (autoconfiança) para lidar com emergências, no período compreendido entre 1 e 40 horas de voo, 21 pessoas responderam grau 3, 15 pessoas responderam grau 4 e 4 responderam grau 5. Na amostragem de 41 a 150 horas, 16 pessoas responderam grau 4 e 19 responderam grau 5.

### **5.1.1 Experiência de voo: 41 horas em diante**

Naturalmente, ganham evidência os efeitos da continuidade do treinamento. As respostas da amostragem de 41 a 150 horas, como visto anteriormente, demonstram uma pluralidade compreendida entre um nível regular de sensação de segurança, em menor número, até um nível de total segurança, este em maior quantidade. Como o grupo de entrevistados que opinaram sobre essa faixa de horas de voo compreende desde alunos que estão na reta final do curso de piloto privado, até alunos que estão prestes a concluir o curso de piloto comercial, e considerando que a maioria das respostas (41,3%) contemplaram grau máximo, antecipa-se que, para um grupo exclusivo de pilotos já detentores do CHT PC, a proporção de respostas idem seria consideravelmente maior, haja visto o transcurso do treinamento.

### **5.1.2 Experiência de voo: 1 a 40 horas**

Os resultados demonstram que os pilotos privados já formados e em formação, em geral, possuem uma boa percepção a respeito do treinamento com emergências que vem sendo ministrado nos CIACs. O engajamento dessas instituições em cumprir o programa de instrução elaborado pela ANAC, também se revela positivo, de tal sorte que a maioria dos entrevistados realizaram todos os treinamentos previstos. Sobre a percepção a respeito destas instruções, as respostas se apresentam com maior pluralidade, ainda que a maioria as tenha avaliado com grau 5, resultado que se repete quando perguntados sobre a aptidão própria para lidar com situações de emergências. Questionados a respeito de sua sensação de segurança para lidar com essas situações, a maioria das respostas são do grau 3 - sensação de segurança intermediária. É notável a existência de um hiato entre a sensação de aptidão e a sensação de segurança dos participantes.

## 5.2 Simulador de voo

A segunda parte da pesquisa foi elaborada com perguntas a respeito do uso e aplicabilidade de *Flight Simulation Training Devices* (FSTD) durante o curso prático de piloto privado. As quatro perguntas demonstraram resultados favoráveis à implementação dos simuladores no programa de instrução. Inicialmente, os participantes foram questionados sobre suas percepções a respeito dos benefícios relativos à consciência situacional. 62% dos resultados foram grau 5, 20% grau 4. A respeito da possibilidade de se treinar situações atípicas, ou mesmo impossíveis em voo real (por conta de cenários geográficos), como pousos e decolagens em diferentes campos, altitude, pressão e condições atmosféricas, 58% dos resultados foram grau 5, 18% grau 4. Sobre a avaliação de possibilidades como o treino de pousos específicos, 80% dos resultados foram grau 5. A respeito da implementação do simulador de voo no programa de instrução de piloto privado, 64% dos resultados foram grau 5, 16% grau 4.

## 5.3 Síntese

Da compilação dos resultados obtidos na pesquisa, foram extraídas as seguintes conclusões:

- a) a maioria realizou todos os treinamentos;
- b) a maioria os considera satisfatórios;
- c) a maioria considera que o treinamento existente proporciona aptidão para realização das tarefas necessárias (*know-how*);
- d) a priori, a sensação de segurança subjetiva tem-se, em maioria, intermediária, aumentando para um grau máximo com o decorrer da quantidade de horas que, normalmente, são realizadas durante o curso de piloto comercial;
- e) existe uma contradição entre a aptidão e a sensação de segurança existentes, sobretudo em licenças de piloto privado;
- f) a maioria considera que o simulador auxilia no desenvolvimento de uma boa consciência situacional;
- g) a maioria considera benéfica as possibilidades de treinamento que o simulador é capaz de proporcionar;

- h) a maioria considera vantajoso os recursos de manipulação possíveis no simulador, bem como o treinamento de emergências;
- i) a maioria considera viável a implementação do simulador de voo no programa de instrução prático de piloto privado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das conclusões demonstradas, infere-se que as instruções aplicadas de fato cumprem, qualitativamente, seus objetivos, na condição de que quantitativamente, os fatores tempo e repetição sejam levados ao ideal. Isso se reflete na sensação de segurança subjetiva que os entrevistados que possuem maior número de horas voadas e experiência de voo demonstraram. Desta maneira, em vista de um treinamento que possua condições de proporcionar em quantidade mais adequada, as instruções já previstas pela ANAC, a fim de otimizar os resultados apresentados pelos pilotos que concluem a licença de piloto privado, apresentou-se a possibilidade do uso de simuladores de voo. A pesquisa mostrou avaliações predominantemente positivas em relação a essa alternativa, justificando-se por diversos fatores.

## REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). **Requisitos para concessão de licenças de pilotos e instrutores de vôo**. RBHA 61. Brasília. 2006. Disponível em: <[https://www2.an/ac.gov.br/anacpedia/por\\_ing/tr2308.htm#:~:text=%22Simulador%20de%20voo%22%20%C3%A9%20um,o%20meio%20ambiente%20normal%20dos](https://www2.an/ac.gov.br/anacpedia/por_ing/tr2308.htm#:~:text=%22Simulador%20de%20voo%22%20%C3%A9%20um,o%20meio%20ambiente%20normal%20dos)> Acesso em 05 abril, 2022.

Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). **Aviação de Instrução Sumário Estatístico 2010-2019**. Brasília. 2020. Disponível em: <<https://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/estatisticas/panorama?download=137:sumario-estatistico-da-aviacao-de-instrucao>>. Acesso em 24 março, 2022.

Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). **Aviação Particular Sumário Estatístico 2010-2019**. Brasília. 2020. Disponível em: <<https://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/estatisticas/panorama?download=131:sumario-estatistico-da-aviacao-particular>>. Acesso em 24 março, 2022.

Federal Aviation Administration (FAA). **Rules and Regulation**. Federal Register 70 Vol. 81. April 14, 2016. Disponível em: <<https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2016-04-12/pdf/2016-08388.pdf>>. Acesso em 17 abril, 2022.

PANASSOL JUNIOR, José Carlos; GARCIA, Cleo Marques. **Voo de Instrução: Importância do uso de Simulador de Voo para a Formação do Piloto**. 2021. Artigo (Bacharel em Ciências Aeronáuticas) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, 2021. Acesso em 12 abril, 2022.

Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC). **Programas de Instrução e manual de instruções e procedimentos**. Instrução Suplementar (IS) 141-007. 2020. Disponível em: <[https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/is/is-141-007/@@display-file/arquivo\\_norma/IS141-007A.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/is/is-141-007/@@display-file/arquivo_norma/IS141-007A.pdf)>. Acesso em 25 março, 2022.

Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC). **Requisitos para qualificação e uso de dispositivos de treinamento para simulação de voo**. RBAC 60, Emenda 00. 2020. Disponível em: <[https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-60/@@display-file/arquivo\\_norma/RBAC60EMD00.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-60/@@display-file/arquivo_norma/RBAC60EMD00.pdf)> Acesso em 20 março, 2022.

Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC). **Licenças, habilitações e certificados para pilotos**. RBAC 61, Emenda 13. 2020. Disponível em: <[https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-61/@@display-file/arquivo\\_norma/RBAC61EMD13.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-61/@@display-file/arquivo_norma/RBAC61EMD13.pdf)>. Acesso em 28 março, 2022.

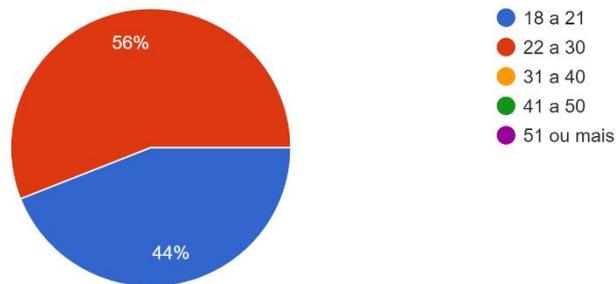
SILVA, Gabriel Dias; SOUZA, Gustavo de Marco; CORTEZ, Lucas; LOURENÇO, Mariana Satheler Brumbin. **Aplicabilidade do Uso de Voos Simulados no Piloto Privado**. São Paulo. 27 abril, 2022. Disponível em: <[https://docs.google.com/forms/d/19kqfJj9r0phYHDkNPaGYJuUuqxLBMhwQ8uH4QnW423M/edit?usp=redirect\\_edit\\_m2](https://docs.google.com/forms/d/19kqfJj9r0phYHDkNPaGYJuUuqxLBMhwQ8uH4QnW423M/edit?usp=redirect_edit_m2)>.

## APÊNDICE A

### PESQUISA - APLICABILIDADE DO USO DE VOOS SIMULADOS NO PILOTO PRIVADO

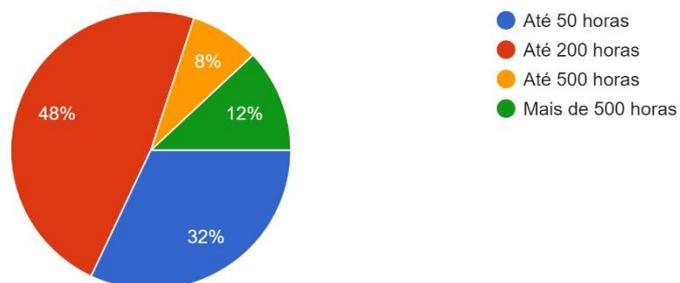
1. Qual sua faixa etária?

50 respostas



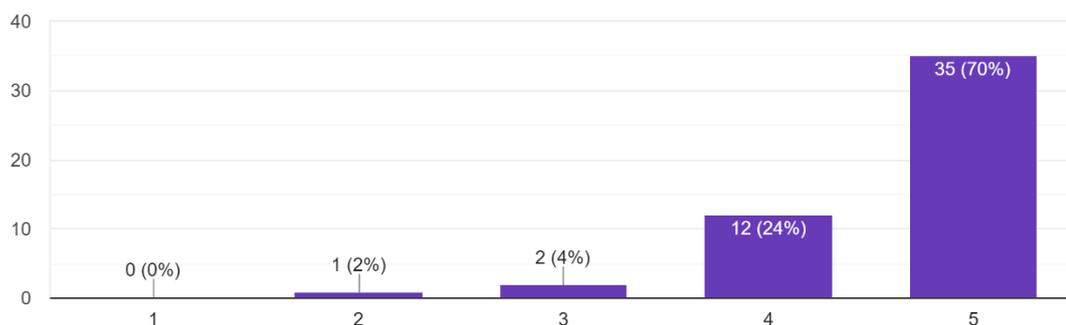
2. Quantas horas de voo possui?

50 respostas



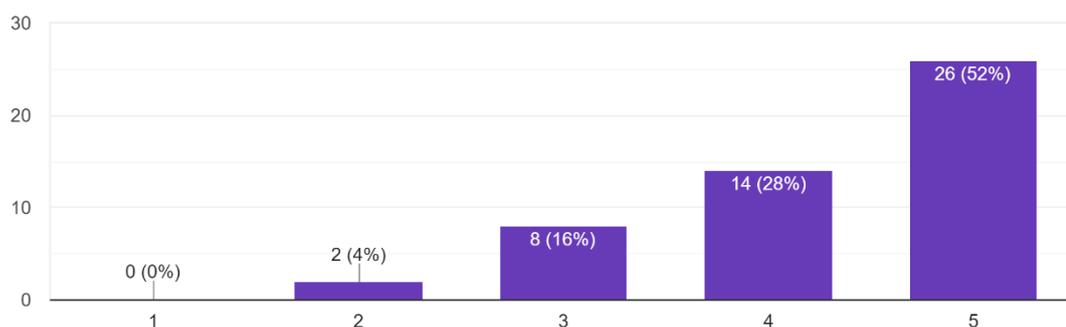
3. Você teve todos os treinamentos de emergência previstos no programa de instrução de Piloto Privado?

50 respostas

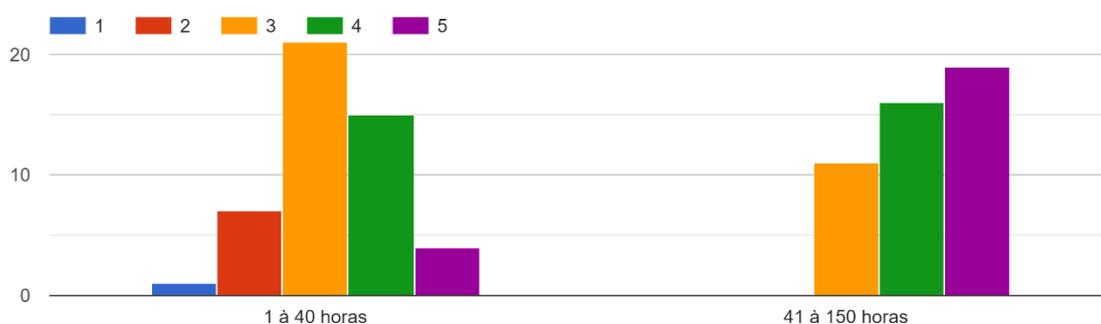


4. Qual a sua percepção a respeito das instruções ministradas durante o curso prático de Piloto Privado ao treinamento de situações de emergência?

50 respostas

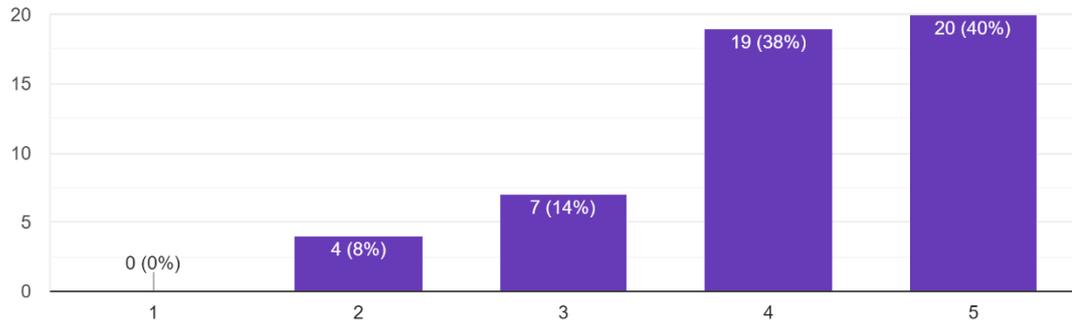


6. Assinale a opção que se refere ao seu sentimento de confiança em relação a situações de emergência nos seguintes períodos de sua carreira ...(1 = totalmente inseguro / 5 = totalmente seguro)



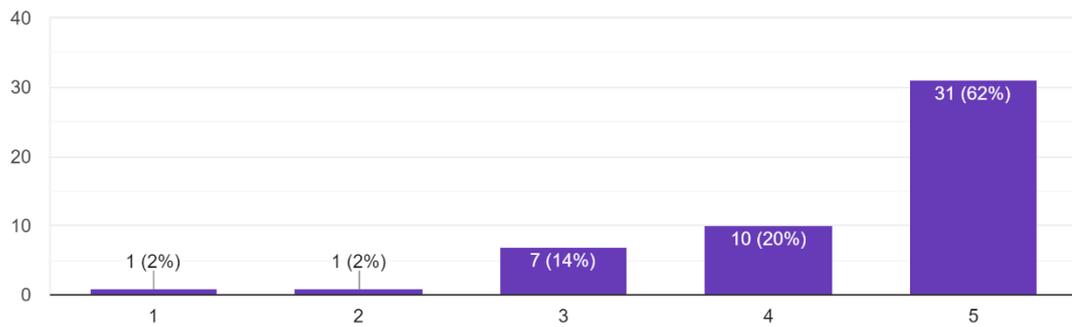
5. Com o treinamento que você obteve durante o Piloto Privado, se sente apto a lidar com situações adversas e emergências como pane após a decolagem?

50 respostas



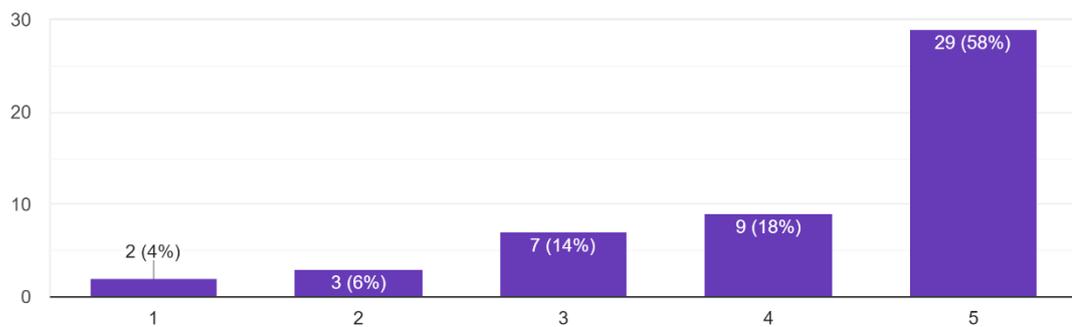
7. Você considera que o uso de simulador de voo ajuda o aluno na consciência situacional antes de partir para o voo real?

50 respostas



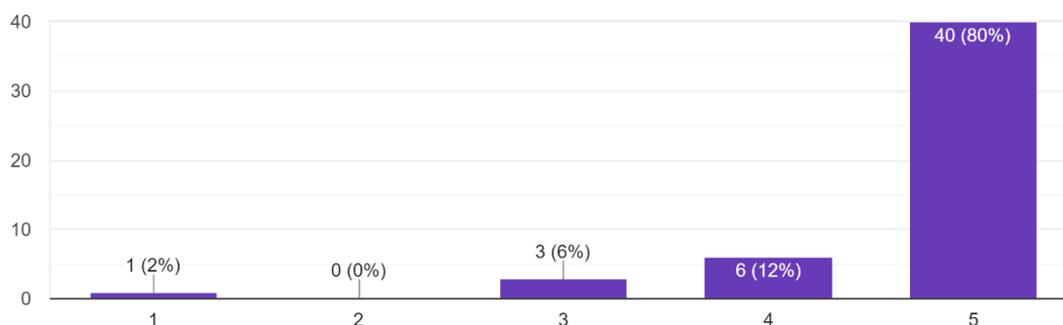
8. Você considera aplicável para treino de situações em diferentes pistas e terrenos, condições atmosféricas atípicas e configurações diversas da aeronave o uso de simuladores de voo?

50 respostas



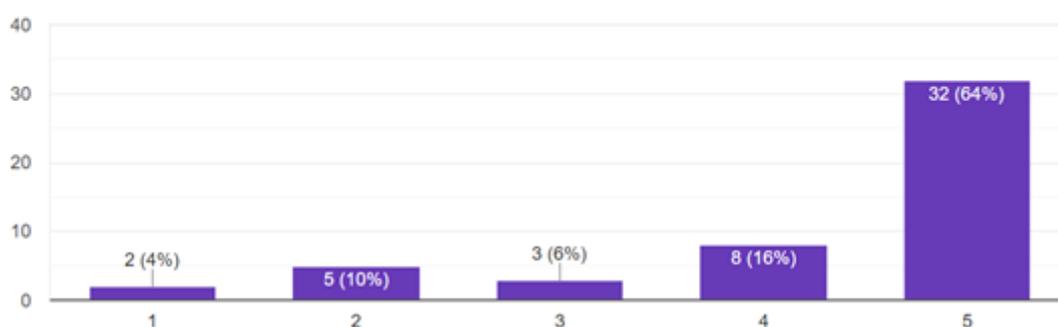
9. O simulador de voo é vantajoso no treinamento de pães específicas com possibilidade de identificação de falhas e o refazer no momento seguinte a atividade sugerida?

50 respostas



10. Você considera a implementação de simuladores de voo no curso prático de piloto privado com o intuito de, em variados contextos envolvendo emergências, aprimorar o fator tomada de decisão?

50 respostas



## APÊNDICE B

Suplemento ao programa de instrução de voo visual: Plano de instrução e Manual de Boas Práticas

### INTRODUÇÃO

Este documento possui a finalidade de auxiliar na implementação do suplemento ao programa de instrução ao voo visual. Possuindo caráter de manual de boas práticas, serão

sinalizados os preceitos e diretrizes relacionados à otimização do programa. A descrição do conteúdo de instrução, os critérios de avaliação e as recomendações direcionadas aos instrutores poderão ser consultadas neste documento que se propõe, de maneira clara e concisa, servir como referência rápida para as eventuais dúvidas que poderão surgir no decorrer do desenvolvimento das instruções.

## **RECOMENDAÇÕES GERAIS**

Os equipamentos de simulação de voo oferecem diversos mecanismos proveitosos para a instrução. Sobretudo, pela capacidade de simular operações em áreas que, em voo real, estão sujeitas à interação com o tráfego de outras aeronaves, determinações e restrições impostas por órgãos de controle do espaço aéreo. Porém, com o uso de simulador, sem nenhuma dessas limitações, surgem diversas possibilidades de treinamento. Essa liberdade de escolha e manipulação das condições, por vezes pode ser associada a uma dinâmica não profissional, perdendo assim a condição de seriedade com que deve ser realizado o treinamento. Os envolvidos nas operações deste programa de instrução devem garantir que se mantenha uma cultura de profissionalismo e empenho, tal qual ocorre nas operações em voos reais.

A familiarização com o equipamento e procedimentos é um fator fundamental para o bom desempenho nas operações. Neste âmbito, recomenda-se que as manobras previstas neste programa antecipem as instruções correspondentes em voo real, de maneira a proporcionar a familiarização do piloto em instrução com os procedimentos que serão realizados em voo real. O posicionamento das missões SI-PI/SI-PS no programa de instrução de piloto privado do respectivo CIAC, deve ser pensado de maneira a se concatenar com o programa vigente. Para este fim, três recomendações devem ser observadas:

1. O posicionamento das missões SI-PI1 e SI-PI2 após a realização da aula de familiarização do equipamento (*ground school*) e antes da primeira instrução em voo real, de maneira a serem estas missões o primeiro contato do piloto em instrução com o programa de piloto privado;

2. As missões da parte A do programa suplementar, compreendidas após a missão SI-PI2, serem posicionadas no programa de instrução de maneira a atender o conceito da familiarização apresentado no parágrafo anterior; e
3. As missões da parte B do programa suplementar serem posicionadas no programa de instrução após a realização da décima hora de voo real, e preferencialmente antes das duas últimas horas de voo real que antecedem o voo solo, de maneira a garantir ao piloto em instrução memória tátil referente à aeronave real, e não ao equipamento de simulação de voo.

O equipamento de simulação de voo pode apresentar limitações, sobretudo relacionadas às referências visuais. Recomenda-se sempre o uso auxiliar de instrumentos de orientação horizontal, bem como a vetorização do piloto em instrução em quaisquer situações em que a falta de referências visuais seja prejudicial ao desenvolvimento da missão.

Nas missões compreendidas na parte B deste programa, estão previstas várias manobras que precisam ser iniciadas em pontos ou condições específicas. Neste âmbito, o instrutor deverá manipular, sempre que necessário, a localização vertical e horizontal da aeronave. Posições pré-estabelecidas como a do local de inicialização, posicionamento em cabeceira específica juntamente com comandos de acionamento instantâneo e aproximações com distâncias específicas da cabeceira devem ser utilizadas. Para treinamentos de manobras como estol em curva (onde existe uma altura mínima para a sua realização segura), o instrutor pode, após cada manobra, modificar a altitude da aeronave imediatamente após sua execução, a fim de otimizar o uso do tempo de instrução.

É importante demonstrar ao piloto em instrução o percurso da aeronave durante a missão, o que pode ser visualizado na estação de simulação do instrutor, serve como importante instrumento no *debriefing*, fazendo com que o piloto em instrução possa visualizar seu desempenho horizontal e vertical, servindo inclusive de incentivo quando atingido o desempenho esperado. Os registros horizontais do treinamento de circuito de tráfego, por exemplo, podem orientar o piloto em instrução, auxiliando no reconhecimento de eventuais erros e ampliando a sua consciência situacional.

## CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

O modelo de avaliação é constituído por tarefas a serem cumpridas em cada missão, onde cada uma delas possuirá um grau mínimo de proficiência. Os graus mínimos exigidos para o cumprimento das missões, possuem uma evolução gradativa no decorrer do programa e são descritos da seguinte maneira:

M - Memorização: O aluno tem informação suficiente sobre o exercício e memoriza os procedimentos para iniciar o treinamento em duplo comando

C - Compreensão: O aluno demonstra perfeita compreensão do exercício e o pratica com auxílio do instrutor.

A - Aplicação: O aluno demonstra compreender o exercício, mas comete erros normais durante a prática. Dependendo da fase da prática de voo, poderá treinar solo.

E - Execução: O aluno executa os exercícios segundo padrões aceitáveis, levando-se em conta a maior ou menor dificuldade oferecida pelo equipamento utilizado

## PROGRAMA DE INSTRUÇÃO

Observação: A descrição detalhada das manobras prevista neste programa poderá ser consultada na Instrução Suplementar N°141-007A.

### PARTE A

<b>MISSÃO / SI-PI 01</b> Duração:01:00		
Nº	Manobra / Atribuição	Níveis
1	Familiarização com o painel	M
2	Identificação dos Instrumentos da Aeronave	M
3	Configuração dos aviônicos	M
4	Manuseio de fones e equipamentos de áudio	M
5	Checklist	M
6	Acionamento e Táxi	M
<b>MISSÃO / SI-PI 02</b> Duração:01:00		
Nº	Manobra / Atribuição	Níveis

1	Familiarização com o painel	C
2	Identificação dos Instrumentos da Aeronave	C
3	Configuração dos aviônicos	C
4	Manuseio de fones e equipamentos de áudio	C
5	Checklist	C
6	Acionamento e Táxi	C
7	Decolagem	M
8	Subida para o nível de voo	M
9	Voo reto e horizontal	M
10	Voo ascendente	M
11	Voo descendente	M

**MISSÃO / SI-PI 03** Duração:01:00

Nº	Manobra / Atribuição	Níveis
1	Familiarização com o painel	A
2	Identificação dos Instrumentos da Aeronave	A
3	Configuração dos aviônicos	A
4	Manuseio de fones e equipamentos de áudio	A
5	Checklist	A
6	Acionamento e Táxi	A
7	Decolagem	C
8	Subida para o nível de voo	C
9	Voo reto e horizontal	C
10	Voo ascendente	C
11	Voo descendente	C
12	Curvas de pequena e média inclinação	M
13	Curvas ascendentes	M
14	Curvas descendentes	M

**MISSÃO / SI-PI 04** Duração:01:00

Nº	Manobra / Atribuição	Níveis
1	Familiarização com o painel	E
2	Identificação dos Instrumentos da Aeronave	E
3	Configuração dos aviônicos	E
4	Manuseio de fones e equipamentos de áudio	E
5	Checklist	E
6	Acionamento e Táxi	E
7	Decolagem	A
8	Subida para o nível de voo	A
9	Voo reto e horizontal	A
10	Voo ascendente	A
11	Voo descendente	A
12	Curvas de pequena e média inclinação	C
13	Curvas ascendentes	C
14	Curvas descendentes	C
15	Voo planado	M

16	voo em retângulo	M
<b>MISSÃO / SI-PI 05</b> Duração:01:00		
Nº	Manobra / Atribuição	Níveis
1	Familiarização com o painel	E
2	Identificação dos Instrumentos da Aeronave	E
3	Configuração dos aviônicos	E
4	Manuseio de fones e equipamentos de áudio	E
5	Checklist	E
6	Acionamento e Táxi	E
7	Decolagem	E
8	Subida para o nível de voo	E
9	Voo reto e horizontal	E
10	Voo ascendente	E
11	Voo descendente	E
12	Curvas de pequena e média inclinação	A
13	Curvas ascendentes	A
14	Curvas descendentes	A
15	Voo planado	C
16	voo em retângulo	C
17	Coordenação atitude e potência (CAP)	M
18	Aproximação 3NM	M
19	Pouso	M
<b>MISSÃO / SI-PI 06</b> Duração:01:00		
Nº	Manobra / Atribuição	Níveis
1	Familiarização com o painel	E
2	Identificação dos Instrumentos da Aeronave	E
3	Configuração dos aviônicos	E
4	Manuseio de fones e equipamentos de áudio	E
5	Checklist	E
6	Acionamento e Táxi	E
7	Decolagem	E
8	Subida para o nível de voo	E
9	Voo reto e horizontal	E
10	Voo ascendente	E
11	Voo descendente	E
12	Curvas de pequena e média inclinação	E
13	Curvas ascendentes	E
14	Curvas descendentes	E
15	Voo planado	A
16	Voo em retângulo	A
17	Coordenação atitude e potência (CAP)	C
18	Aproximação 3NM	C
19	Aproximação perdida (Diferentes Configurações)	M
20	Pouso	C

<b>MISSÃO / SI-PI 07</b> Duração:01:00		
<b>Nº</b>	<b>Manobra / Atribuição</b>	<b>Níveis</b>
1	Familiarização com o painel	E
2	Identificação dos Instrumentos da Aeronave	E
3	Configuração dos aviônicos	E
4	Manuseio de fones e equipamentos de áudio	E
5	Checklist	E
6	Acionamento e Táxi	E
7	Decolagem curta	C
8	Pane após a Decolagem	M
9	Circuito de tráfego	C
10	Coordenação atitude e potência (CAP)	A
11	Aproximação 3NM	A
12	Aproximação perdida (Diferentes Configurações)	C
13	Pouso	A
<b>MISSÃO / SI-PI 08</b> Duração:01:00		
<b>Nº</b>	<b>Manobra / Atribuição</b>	<b>Níveis</b>
1	Familiarização com o painel	E
2	Identificação dos Instrumentos da Aeronave	E
3	Configuração dos aviônicos	E
4	Manuseio de fones e equipamentos de áudio	E
5	Checklist	E
6	Acionamento e Táxi	E
7	Decolagem	E
8	Decolagem curta	A
9	Pane após a Decolagem	C
10	Circuito de tráfego	A
11	Coordenação atitude e potência (CAP)	E
12	Aproximação 3NM	E
13	Aproximação perdida (Diferentes Configurações)	A
14	Emergências no circuito	M
15	Pouso	E
<b>MISSÃO / SI-PI 09</b> Duração:01:00		
<b>Nº</b>	<b>Manobra / Atribuição</b>	<b>Níveis</b>
1	Familiarização com o painel	E
2	Identificação dos Instrumentos da Aeronave	E
3	Configuração dos aviônicos	E
4	Manuseio de fones e equipamentos de áudio	E
5	Checklist	E
6	Acionamento e Táxi	E
7	Decolagem	E
8	Decolagem curta	E
9	Pane após a Decolagem	A

10	Decolagem com obstáculo	C
11	Voo planado	E
12	Circuito de tráfego	E
13	Aproximação perdida (Diferentes Configurações)	E
14	Emergências no circuito	C
15	Pouso	E
<b>MISSÃO / SI-PI 010</b> Duração:01:00		
Nº	Manobra / Atribuição	Níveis
1	Familiarização com o painel	E
2	Identificação dos Instrumentos da Aeronave	E
3	Configuração dos aviônicos	E
4	Manuseio de fones e equipamentos de áudio	E
5	Checklist	E
6	Acionamento e Táxi	E
7	Decolagem	E
8	Decolagem curta	E
9	Pane após a Decolagem	E
10	Decolagem com obstáculo	A
11	Subida para o nível de voo	E
12	Voo reto e horizontal	E
13	Voo ascendente	E
14	Voo descendente	E
15	Curvas de pequena e média inclinação	E
16	Curvas ascendentes	E
17	Curvas descendentes	E
18	Voo planado	E
19	Circuito de tráfego	E
20	Coordenação atitude e potência (CAP)	E
21	Aproximação 3NM	E
22	Aproximação perdida (Diferentes Configurações)	E
23	Emergências no circuito	A
24	Pouso	E

## PARTE B

<b>MISSÃO / SI-PS 01</b> Duração:01:00		
Nº	Manobra / Atribuição	Níveis
1	Pane após a decolagem	E
2	Decolagem com obstáculo	E
3	Circuito de tráfego	E
4	Emergências no circuito	E
5	Pane simulada em voo	M

6	Pouso com toque em marcações precisas	M
7	Aproximação de emergência 90°, 180° e 360°	M
<b>MISSÃO / SI-PS 02</b> Duração:01:00		
Nº	Manobra / Atribuição	Níveis
1	Pane após a decolagem	E
2	Decolagem com obstáculo	E
3	Decolagens em diferentes condições de campo	M
4	Circuito de tráfego	E
5	Emergências no circuito	E
6	Pane simulada em voo	C
7	Pouso com toque em marcações precisas	C
8	Aproximação de emergência 90°, 180° e 360°	C
9	Parafuso	M
10	Estol em curva	M
11	Recuperação de mergulho	M
12	Saída de atitude anormal	M
<b>MISSÃO / SI-PS 03</b> Duração:01:00		
Nº	Manobra / Atribuição	Níveis
1	Pane após a decolagem	E
2	Decolagem com obstáculo	E
3	Decolagens em diferentes condições de campo	C
4	Circuito de tráfego	E
5	Emergências no circuito	E
6	Pane simulada em voo	A
7	Pouso com toque em marcações precisas	A
8	Aproximação de emergência 90°, 180° e 360°	A
9	Parafuso	C
10	Estol em curva	C
11	Recuperação de mergulho	C
12	Saída de atitude anormal	C

<b>MISSÃO / SI-PS 04</b> Duração:01:30		
Nº	Manobra / Atribuição	Níveis
1	Pane após a decolagem	E
2	Decolagem com obstáculo	E
3	Decolagens em diferentes condições de campo	A
4	Circuito de tráfego	E
5	Emergências no circuito	E
6	Pane simulada em voo	E
7	Pouso com toque em marcações precisas	E

8	Aproximação de emergência 90°, 180° e 360°	E
9	Parafuso	C
10	Estol em curva	C
11	Recuperação de mergulho	C
12	Saída de atitude anormal	C
<b>MISSÃO / SI-PS 05 NAV</b> Duração:01:30		
<b>Nº</b>	<b>Manobra / Atribuição</b>	<b>Níveis</b>
1	Planejamento do voo	E
2	Revisão dos Instrumentos da Aeronave	E
3	Configuração dos aviônicos	E
4	Manuseio de fones e equipamentos de áudio	E
5	checklist	E
6	Fraseologia	C
7	Acionamento e Táxi	E
8	Decolagem	E
9	Pane após a decolagem	E
10	Decolagens em diferentes condições de campo	E
11	Subida para o nível de voo	E
12	Voo reto e horizontal	E
13	Uso de cartas ao auxílio	C
14	Navegação vetorada	C
15	Pane simulada em voo	E
16	Parafuso	A
17	Estol em curva	A
18	Recuperação de mergulho	A
19	Saída de atitude anormal	A
20	Voo descendente	E
21	Entrada no circuito de tráfego	E
22	Circuito de tráfego	E
23	Emergências no circuito	E
24	Aproximação de emergência 90°, 180° e 360°	E
25	Pouso	E
26	Check de abandono	E