

**ERRO DE JULGAMENTO NA INSTRUÇÃO DA AVIAÇÃO AGRÍCOLA: UM ESTUDO DE CASO**Wagner Francisco de Freitas<sup>1</sup>Ricardo Leão Correia <sup>2</sup>**RESUMO**

Tendo como objetivo principal analisar possíveis erros de julgamento na instrução da aviação agrícola, o trabalho foi realizado com base em um estudo de caso. Foi realizada uma revisão bibliográfica acerca dos fatores humanos, relacionados com acidentes da aviação agrícola, observando a instrução para pilotos de aeronaves agrícolas que podem resultar em erros de julgamento. Considerando-se que a incorreta tomada de decisão seja uma causa de acidentes agrícolas. Como resultado, percebe-se que devido ao erro de julgamento ocorreu a perda de controle de voo, causando o acidente, sendo responsável pelo acidente o *Liveware*, ou seja, o fator humano que está mais propenso à erros.

**Palavras-Chave:** Aviação agrícola. Fator humano. Erro de julgamento.

**JUDGMENT ERROR IN AGRICULTURAL AVIATION INSTRUCTION: A CASE STUDY****ABSTRACT**

*With the main objective of analyzing possible errors of judgment in the instruction of agricultural aviation, the work was carried out based on a case study. A literature review was carried out on human factors related to agricultural aviation accidents, observing the instruction for agricultural aircraft pilots that may result in judgment errors. Considering that incorrect decision-making is the cause of agricultural*

<sup>1</sup> Graduando da Instituição AEROTD - Faculdade de Tecnologia. E-mail: [wagnerixas@hotmail.com](mailto:wagnerixas@hotmail.com)

<sup>2</sup> Professor do Curso de Tecnologia em Transporte Aéreo. Bacharel em Direito, Especialista, Piloto de Helicóptero. AEROTD Faculdade de Tecnologia. E-mail: [cmtleao@gmail.com](mailto:cmtleao@gmail.com)

*accidents. As a result, it is clear that due to the error of judgment, the loss of flight control occurred, causing the accident, being responsible for the accident Liveware, that is, the human factor that is more prone to errors.*

**Keywords:** *Agricultural aviation. Human factor. Misjudgment.*

## 1 INTRODUÇÃO

O uso de aeronaves no cultivo agrícola tem elevada periculosidade e um grande número de acidentes registrados (MHEREB; NORDER, 2018). Tais ocorrências estão relacionadas principalmente ao fator humano, que é parte fundamental para o sucesso de voo, pois o piloto é o responsável por tomadas de decisões em situações críticas durante o voo.

Diante dessa perspectiva, o trabalho deve relacionar o fator humano e o erro de julgamento com os acidentes agrícolas, atribuindo também fatores relacionados à instrução de voo. A motivação pela escolha do tema se dá devido ao interesse pela área de instrução de voo e grande bibliografia disponível para discussão dos temas.

De acordo com o CENIPA (2019) houve diminuição de acidentes aéreos da aviação civil, no entanto no segmento da aviação agrícola não houve diminuição de acidentes, onde constata-se que o segmento de aviação agrícola manteve a quantidade de acidentes neste intervalo entre os anos de 2018 e 2019, em 2019 apenas uma ocorrência de acidente com morte.

No segmento regular houve aumento de 2 acidentes, em 2018, para 3, em 2019 (CENIPA, 2019). A falta de uso de dispositivos de segurança é comum em atividades agrícolas, bem como muitos pilotos agrícolas podem não seguir protocolos voltados a seguridade do voo e proteção diante de desastres previstos pelo Regulamento Brasileiro da Aviação Civil - RBAC nº 137, Emenda nº 04.

Para Simão (2010, p. 136):

O maior desafio para a aviação agrícola tem sido evitar o erro humano e controlar suas consequências, como a identificação dos perigos, a análise e a eliminação e/ou mitigação dos riscos que ameaçam as capacidades

de uma organização da aviação civil, de forma que sejam mantidos em um nível aceitável.

Segundo ainda o referido autor (2010), as culturas agrícolas são tratadas contra os predadores naturais conhecidos como pragas agrícolas, plantas daninhas e doenças (fitopatológicas) o que pode ser realizado pela aplicação de produtos químicos conhecidos como defensivos agrícolas dispersados na área a partir do uso de aeronaves.

O fator humano é substancial para o sucesso do voo, tanto para a aviação agrícola quanto para as outras áreas comerciais e de transporte civil, o que justifica a importância deste estudo (MERHEB, NORDER, 2018). A partir da hipótese de que podem haver erros de julgamento na aviação agrícola e que estes podem afetar o sucesso de voo do piloto, idealizou-se o estudo. Segundo os referidos autores (2018), nesse mesmo sentido, compreende-se que muitos pilotos não cumprem os requisitos de normas técnicas sobre saúde e segurança no trabalho exigidos para a realização de suas atividades.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

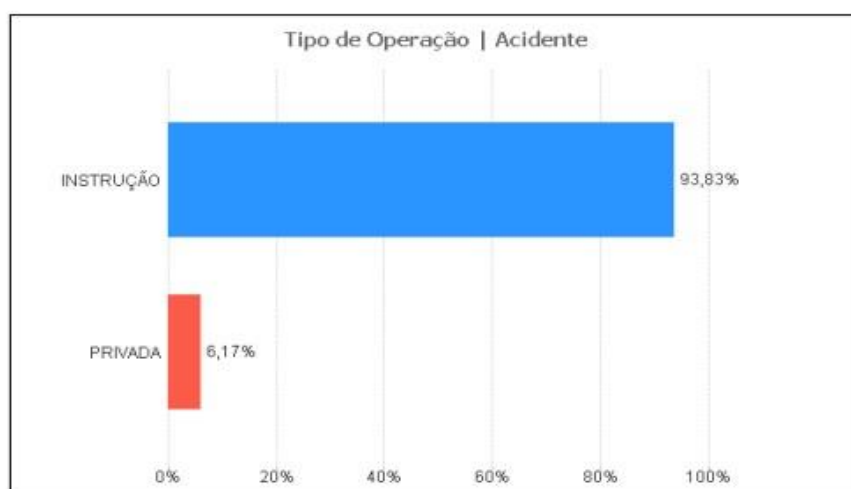
A fundamentação teórica deste estudo, visa conceituar o fator humano e relacionar com o preparo do piloto e as instruções de voo voltadas a tomada de decisão pelo fator humano quanto à prevenção de acidentes com aeronaves agrícolas, destacando também normas de segurança previstas em normas técnicas sobre saúde e segurança no trabalho. Foi concentrado estudo no relatório da aeronave de matrícula PT-AGS, relatório A-096 /2014, do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) sobre o acidente ocorrido no município de Cachoeira do Sul, em 10 de maio de 2014. Na instrução inicial do curso de piloto privado de avião, verifica-se que o primeiro contato do aluno durante as instruções de voo deve ser com as normas de segurança e operacionais. Este trabalho acadêmico busca compreender as motivações que levam os pilotos em instrução de voo agrícola a não seguir tais protocolos padronizados de segurança operacional.

A questão norteadora da pesquisa: Existem falhas na instrução de pilotos agrícolas que podem influenciar acidentes na aviação agrícola? Assim, este trabalho acadêmico deve analisar as considerações acerca do erro de julgamento na instrução da aviação agrícola a partir de um estudo de caso. Para a aviação agrícola, o fator humano é o pilar principal, e quando submetido a fatores externos estressantes, acabam se tornando um grande fator de risco para que acidentes aeronáuticos aconteçam (CHALAR, 2018).

Tendo em vista os fatores estressores do trabalho agrícola, ressalta-se a importância de um preparo e formação de pilotos agrícolas a partir de instrução correta, planejada e que vise suprir as demandas de tal atividade. Segundo o referido autor (2018) é importante analisar e encontrar aspectos que podem ser melhorados, como por exemplo, o erro de julgamento. Com efeito, o estudo visa contribuir para a prevenção e redução da incidência de acidentes na aviação agrícola.

De acordo com o Sumário Estatístico da Aviação de Instrução (2010-2019) os tipos de operação mais frequentes nos acidentes no período de 2010 a 2019 foram: Voo de Instrução e o Voo Privado, que representam 100% do total de acidentes, conforme verifica-se na Figura 1 no Sumário Estatístico da Aviação de Instrução (CENIPA, 2020).

Figura 1: Percentual de acidentes por operação de 2010-2019.



Fonte: CENIPA (2020).

Conforme a Figura 1 acima, verifica-se que as proporções de acidentes de acordo com a operação realizada, seja de instrução ou de voos privados, cerca de apenas 6% dos acidentes referem-se à aviação privada, enquanto mais de 90% dos acidentes correspondem a voos de instrução. Segundo o relatório elaborado pelo CENIPA (2020) compreende o período entre 2010 e 2019, as manobras de instrução também estão entre a fase do voo que incidem as maiores causas de acidentes, sendo superadas só por pouso e decolagem (CENIPA, 2020). Dessa forma, percebe-se que durante as instruções de voo, algumas manobras que não foram bem-sucedidas podem ser a causa de acidentes durante voos de instrução.

## 2.1 RELATO DE CASO

Este estudo de caso foi realizado a partir do Relatório A-096/CENIPA/2014 de um acidente aeronáutico, ocorrido no dia 10 de maio de 2014, na localidade de Três Vendas em Cachoeira do Sul, município do Estado do Rio Grande do Sul. A aeronave de modelo 140A, matrícula PT-AGS, fabricante *CESSNA AIRCRAFT*, cujo operador identificado Aero Agrícola Santos Dumont Ltda., sofreu um acidente durante instrução de voo agrícola com dois tripulantes a bordo.

Os dois tripulantes decolaram com a aeronave *CESSNA* 140 A com o objetivo de realizar instrução de voo agrícola no aeródromo de Cachoeira do Sul, que segundo a Publicação de Rotas Aéreas (ROTAER), recebeu o designativo SSKS - aeródromo público para instruções de voo e uso de empresas agrícolas privadas, além de outros voos de planadores em voo de instrução. O voo teve duração de cerca de 30 minutos até a ocorrência do acidente, que deixou a aeronave destruída e causou o falecimento dos dois tripulantes no local. A causa do acidente apontada pelo relatório do CENIPA, teria ocorrido com a perda de controle em voo, tendo sido descartada a possibilidade de falha de motor em voo, não sendo possível precisar se o avião carregava peso superior ao limite recomendado.

Uma hipótese provável para o acidente recai na possibilidade de o aluno, ao executar o exercício de pouso de emergência simulada em campo não preparado, ter efetuado uma curva muito acentuada na tentativa de levar a aeronave para a área de pouso escolhida. A curva acentuada, associada ao uso do pedal, teria feito a aeronave entrar numa situação de *Cross*



*control stall* e posterior parafuso. (...) embora estivesse qualificado para executar aquele voo, a inexperiência do instrutor na função pode ter levado a uma percepção pouco precisa dos riscos presentes naquele contexto de operação. Tais circunstâncias podem ter causado uma demora em perceber que o aluno levava a aeronave para uma condição de voo anormal. Consequentemente, sua tardia ou inexistente decisão de assumir os comandos de voo teria impossibilitado que o instrutor pudesse evitar a entrada em parafuso (CENIPA, 2014, p. 3).

Percebe-se então a incidência do erro humano, mais precisamente, um erro de julgamento durante a instrução de voo, relacionada à pouca experiência dos pilotos envolvidos na instrução, mas não descartando a possibilidade de tal manobra ter sido influenciada às capacidades humanas e tempo de reação através do uso de substâncias tóxicas. Algumas testemunhas observaram a realização do voo a baixa altura, durante a simulação de pane, mas devido estar a baixa altura não foi possível evitar que a aeronave entrasse em parafuso.

Observou-se, nos registros de horas de voo da empresa, que o instrutor costumava realizar muitas horas de voo de instrução num mesmo dia. A escola não supervisionava a quantidade de voos diários de seus instrutores e não estipulava limites para cada um. Esse cenário indicou que a organização de trabalho adotada pela empresa era suscetível a uma distribuição de tarefas desequilibradas, a qual poderia resultar em sobrecarga aos instrutores (CENIPA, 2014, p. 5).

Tal constatação mostra uma negligência da empresa em realizar ações de prevenção a acidentes. Assim, a sobrecarga do instrutor de voo, o qual realizava instrução pela 4ª vez naquele dia, pode ter afetado sua capacidade de julgamento ou de tomada de decisão rápida diante da situação em que se encontrou.

## 2.2 ESTUDO DE CASO

O voo teve duração até o momento do acidente por volta de uma hora e vinte e cinco minutos após o seu início, levou ao falecimento do instrutor de voo que operava pela empresa Aero Agrícola Santos Dumont Ltda. Verificou-se também que ambos pilotos estavam qualificados para a realização do voo, com Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válidos.

As considerações sobre o peso e o balanceamento da aeronave não foram conclusivas. No entanto, a aeronave estava em conformidade com o certificado de aero navegabilidade.

A causa do falecimento dos pilotos foi em razão de politraumatismo. Testemunhas do acidente relataram o voo a uma baixa altitude. Além disso, a aeronave teria entrado em espiral descendente, o que pode ser explicado por fatores descritos a seguir.

Exames indicaram a presença de substâncias tóxicas existentes na urina e corrente sanguínea dos tripulantes. Em análises realizadas nos corpos dos tripulantes, verificou-se a existência de tetra-hidrocarbinol (THC) na corrente sanguínea do aluno piloto, bem como sinais de álcool na corrente sanguínea do instrutor de voo em um intervalo de pelo menos 12 horas anteriores ao voo.

Os efeitos do uso dessas substâncias tóxicas, são capazes de alterar, momentânea ou duradouramente, o funcionamento fisiológico do ser humano, podendo resultar em dificuldades nos processos cognitivos e psicomotores exigidos durante o exercício da manobra de atividade aérea.

Não foi possível determinar se o uso dessas substâncias influenciou no julgamento dos pilotos, ou em suas capacidades psicomotoras. O instrutor possuía pouca experiência de voo em instrução, porém tanto o aluno quanto o instrutor estavam preparados para realizar o voo.

De acordo com o relatório do CENIPA (2014), estava previsto exercícios de manobra emergencial em voo, e ao que parece, o aluno ao realizar tal manobra de pouso, realizou curva muito acentuada causando descoordenação do avião.

Segundo informações levantadas durante a investigação, o instrutor não estava efetuando os *briefings* e *debriefings* das missões que estava realizando. Ressalta-se que a inobservância desse procedimento, especialmente no contexto de instrução, pode afetar negativamente a dinâmica de equipe estabelecida em voo (CENIPA, 2014, p. 3).

Assim, o gerenciamento de voo pelos tripulantes foi extremamente prejudicado, havendo incerteza sobre as funções de cada um dos componentes da tripulação, e assim a reação dos pilotos pode ter sido equivocada. Em outras palavras, o procedimento de *briefings* - conjunto de informações que são consideradas fundamentais para o planejamento e execução de uma tarefa e

*debriefings* - ações realizadas para efetivar a aprendizagem por meio da experiência. Nelas são explicitados ao aluno piloto com clareza as manobras propostas e realizadas, avaliando cada ação de acordo com o que foi proposto, o que deve ser realizado para evitar que hajam erros de julgamento.

Além disso, não haviam registros de atividades de segurança de voo na empresa Aero Agrícola Santos Dumont Ltda, responsável pela instrução no referido relatório do CENIPA, nem qualquer relatório sob controle ou gerenciamento, ficando comprometidas atividades de prevenção voltadas a promover a segurança de voo.

### 2.3 FATOR HUMANO NA INSTRUÇÃO DA AVIAÇÃO AGRÍCOLA

Segundo a OACI (2020) o elemento humano é também a mais vulnerável a influências que podem afetar negativamente seu comportamento. E, portanto, considerado o fator humano pode se referir a qualquer fator relacionado ao ser humano.

Segundo Merheb e Norder (2018), o estudo do fator humano está também vinculado à segurança de voo e operacional, a qual, por sua vez, consiste no estudo de diversos fatores que contribuem para que o piloto possa realizar a operação de decolagem, realize o voo e o finalmente pouse em segurança sem problemas. Segundo os autores (2018), o fator humano está relacionado antes mesmo antes da decolagem, quando é realizado as manutenções na aeronave, ou até mesmo na organização gerencial da administração da empresa de transporte aéreo ou aviação geral, e durante o voo a partir da operação. Dessa forma, a segurança de voo deve ser garantida evitando-se as falhas humanas (MERHEB; NORDER, 2018).

Para Gomes (2010) em condições normais o homem é capaz de determinar, com precisão a sua orientação espacial e para isso utiliza a visão, a audição e o sistema proprioceptivo. No entanto, o ser humano possui suas limitações, como por exemplo, na ausência de referências visuais boa parte de sua percepção e orientação fica prejudicada.

Ainda segundo o referido autor (2010), vários fatores podem interferir no desempenho do fator humano, tais como a memória, a concentração, o excesso



de carga de trabalho, o estado emocional, a fadiga, entre outros. Afirma-se assim que “O fator humano é aquele que analisa as limitações humanas e sua interação com o ambiente e deve prevenir ou mitigar o erro humano” (GOMES, 2010, p. 121).

De acordo com Almeida (2019), o homem quando atua no meio aeronáutico é submetido a fatores estressores que não ocorrem cotidianamente, e isso pode levar ao esgotamento ou fadiga, como mudanças no clima, por exemplo. Essas vulnerabilidades aos fatores de risco, por exemplo, podem culminar em acidentes. Entretanto, a análise sobre as causas de acidentes aeronáuticos considera também os fatores materiais e operacionais, e além disso a interação entre o fator humano, o fator material e o fator operacional (VAZ, 2016).

Na medida em que há interação humana podem haver falhas. Parte do conceito de fator humano os conceitos de erro humano, violação e falhas ativas. O homem pode ser influenciado por suas emoções, pelo clima organizacional, pela falta de atenção, pela sobrecarga de trabalho, entre outros (CORREA; JUNIOR, 2007).

De acordo com Silva (2018, p. 42) “dos fatores humanos que podem resultar em imprudências que levam à perda de controle em voo, podem ser citados o cansaço e a fadiga”(SILVA, 2018, p.42). Isso pode ser ocasionado por excesso de trabalho, estresse, falta de atenção, entre outros. Na aviação agrícola, segundo aponta Silva (2018, p. 38), “60% dos acidentes aeronáuticos acontecem devido à indisciplina de voo, falha na aplicação dos comandos da aeronave, aspectos psicológicos, planejamento da missão, julgamento e supervisão do voo”.

O acidente é resultado da ação de condições latentes e da falha humana. Isso leva a busca da compreensão dos fatores de risco para a aviação agrícola. Sendo o próprio piloto um dos fatores de risco deve ser considerado os seus aspectos biológicos para obter subsídios e oferecer ações no sentido de mitigar a falha humana. No entanto, conforme Ribeiro (2018) postula, condições pré-existentes tendem a compor um cenário propício para a ocorrência de acidentes.

Cultura é todo complexo de conhecimentos e toda habilidade humana empregada socialmente. Além disso, é também todo comportamento aprendido, de modo independente da questão biológica. A cultura e o comportamento do ser humano no desempenho do seu trabalho também podem contribuir com os acidentes e incidentes.

Muitas vezes as regras estabelecidas e conhecidas não são seguidas (SILVA, 2018, p. 8).

De acordo com a situação organizacional comum em ambientes ruralizados, em que os costumes de uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI), e a preocupação sobre os protocolos de operação de máquinas em geral não é aplicada, há uma condição latente para a ocorrência de acidentes que deve ser mitigada, não apenas voltados para a instrução do voo agrícola, mas em quaisquer atividades relacionadas ao trabalho agrícola, o que pode afetar a cultura comportamental na própria empresa de operação de instruções de voo. Outrossim, a carência de informações, segundo aponta Mhereib e Norder (2018), a aviação agrícola apresenta índices de acidentes mais altos em relação aos demais segmentos da aviação civil e há uma limitação na forma de registros oficiais e de registros apresentados pelas organizações do setor, é uma das dificuldades enfrentadas para obter conhecimento sobre a relação do fator humano e os demais elementos da atividade laboral.

Logo, o fator humano está sujeito ao erro humano. Para averiguar a ocorrência de acidentes relacionados ao fator humano podem ser utilizados o modelo *SHELL* e o modelo *REASON* para uma melhor compreensão do erro humano relacionado ao acidente aeronáutico.

### **2.3.1 Modelo *SHELL***

O modelo *SHELL* visa sobrepôr as partes integrantes do sistema em função do fator humano. *SHELL* é a sigla que está baseada nos componentes do sistema.

- S: *SOFTWARE*
- H: *HARDWARE*
- L: *LIVEWARE*
- E: *ENVIRONMENT*

Segundo Gomes (2010), o *SOFTWARE* diz respeito ao suporte lógico, o *HARDWARE* diz respeito às máquinas e o *ENVIRONMENT* é o meio, e todos esses estão associados ao *LIVEWARE* que é o homem. A partir disso, busca-se a relação

entre essas partes componentes do sistema para compreender as causas de acidentes aéreos.

O modelo foi desenvolvido por Edwards (1972), e enfatiza a relação homem-meio-máquina de maneira a quantificar os riscos inerentes às falhas que provocam os acidentes. A partir disso é possível enumerar os fatores de riscos existentes em todo o sistema que contribuem para o erro humano ou para o acidente (GOMES, 2010).

### **2.3.2 Modelo REASON**

O Modelo *REASON*, por sua vez, desenvolvido por James Reason em (1990) também é conhecido como a teoria do queijo suíço, devido ao comparativo que ele faz com as falhas do sistema a buracos existentes em uma fatia de queijo (RIBEIRO, 2018). Os erros humanos podem ser configurados como lapsos de memória, deslizamentos baseados em habilidades e erros baseados em violações. Para o referido autor (2018), os lapsos estão atrelados ao erro humano não intencional, os deslizamentos podem estar associados às limitações do indivíduo, e o erro ou violação está vinculado a quebra de regras ou instruções por negligência.

Assim, Reason classifica os erros humanos em duas categorias, intencionais e não intencionais. Os erros humanos resultam em atos inseguros ou falhas ativas que são, no geral, herdeiras dos defeitos do sistema. Ainda Segundo Ribeiro (2018), os erros humanos culminam em acidentes não por si só, mas em associação às condições pré-existentes. Essa mudança de perspectiva é o que diferencia os modelos, no qual o *SHELL* coloca a responsabilidade da falha humana sobre o fator humano e a sua interação com o meio e equipamento, no entanto o modelo de *REASON* aponta que há condições latentes para que a falha humana ocorra, tais como sobrecarga de trabalho, condições meteorológicas, estresse, estabelecidos pelo gerenciamento e tomada de decisão.

Segundo Gomes (2010), o modelo *REASON* visa compreender o erro humano considerando as questões de risco. Essas condições latentes não são percebidas com facilidade, podem estar associadas às costumes de violação de regras simples ou até mesmo excesso de autoconfiança.

Esse modelo é útil, na medida em que aborda as operações aeronáuticas mediante uma perspectiva ergonômica e classifica-as como um sistema produtivo complexo. Ele deve avaliar a evolução de acidentes, por exemplo, num sistema de manutenção aeronáutica, em que as falhas latentes por manutenção aeronáutica inadequadas podem demorar anos até serem detectadas. Segundo o modelo, para mitigar riscos devem ser banidas principalmente as condições latentes para erro humano, uma vez que um acidente é o resultado da interação desses dois fatores (GOMES, 2010).

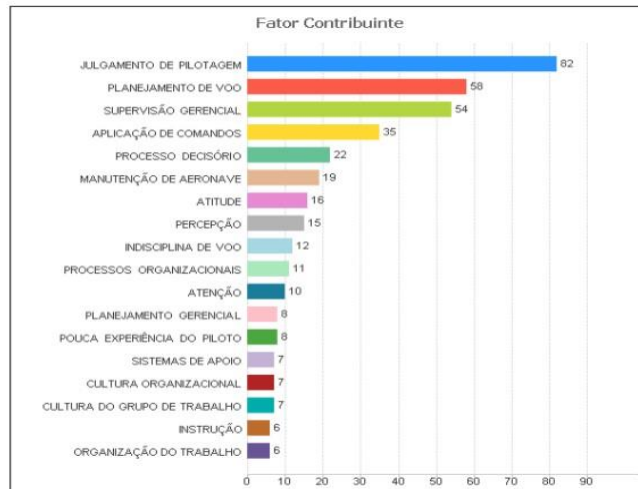
#### 2.4 GESTÃO DE ERRO E CULTURA DE SEGURANÇA NA AVIAÇÃO AGRÍCOLA

Tendo em vista a necessidade de aplicação de produtos agrotóxicos a uma grande área de cultivo, a modalidade aérea apresenta diversas vantagens como precisão, eficácia, rapidez, economia, uniformidade, controle rápido de pragas e doenças, entre outros (SIMÃO, 2010). Os serviços aéreos para a agricultura são regulamentados pelos decretos 86.765 e Decreto-Lei 917. De acordo com Simão (2010) a cada ano a frota de aeronaves agrícolas sofre um aumento. No entanto, o ser humano, em sua complexidade, pode ser apontado como fator decisivo para a causa de acidentes no âmbito da aviação, e também da aviação agrícola (CHALAR, 2018).

Segundo Meirelles, Veiga e Duarte (2016) em relação ao uso dos Equipamentos de Proteção Individuais (EPI) na agricultura no Brasil há certa inadequação desses equipamentos à atividade que se propõe. O autor menciona que a resistência ao seu uso, além de não oferecer proteção integral ao trabalhador contra o agrotóxico, podendo agravar ainda mais os riscos de contaminação dos trabalhadores rurais em algumas atividades. Dessa forma, mesmo na aviação, de acordo com Meirelles, Veiga e Duarte (2016, p. 28) “procurase atuar na cultura organizacional do grupo, valorizando o comportamento conservativo e o cumprimento dos procedimentos padronizados”.

Segundo a Figura 2 a seguir, o Sumário Estatístico da Aviação Agrícola - 2010-2019 (CENIPA, 2020) as principais causas de acidentes na aviação agrícola são julgamento de pilotagem, planejamento de voo, supervisão gerencial.

Figura 2 - Fatores contribuintes acidentes aviação agrícola (2010- 2019)



Fonte: CENIPA (2020).

Pela Figura 2 acima, verifica-se que o erro de julgamento é o maior fator contribuinte dentre o fator humano em acidentes e incidentes aeronáuticos, e como este fator está atrelado com outros fatores contribuintes, assim como o planejamento de voo e a ineficiente supervisão gerencial.

A organização do trabalho, a instrução e a cultura do grupo de trabalho influenciam em menores proporções, mas ainda assim são considerados fatores contribuintes para acidentes. De acordo com os dados apresentados pelo CENIPA (2020) no gráfico ilustrados na figura 01, onde retrata que o julgamento de pilotagem é o maior fator contribuinte para as causas de acidentes, e isso pode ocorrer devido à falta de clareza sobre as funções dos pilotos ou manobras a serem realizadas. Entre os demais fatores contribuintes estão a percepção do piloto, e a pouca experiência do piloto.

De acordo com Ciochetta (2016), as causas mais apontadas para acidentes na aviação agrícola são Perda de Controle em Voo, Perda de Controle no Solo, Colisão em Voo com Obstáculo e Falha de Motor em Voo. O referido autor (2016), aponta que deve haver um aumento do nível de consciência situacional de todo o pessoal envolvido,, através do respeito aos limites da aeronave, às normas



vigentes, incentivo a uma cultura saudável de segurança operacional que vise a preservação da integridade da vida humana e dos bens materiais.

Para Marinho (2012), o piloto de avião agrícola opera na aeronave sempre submetido a situação de elevado risco na operação como voar sempre pesado, carregado com produtos químicos, ruídos, forte incidência de luz solar, calor, além de voar sempre a baixa velocidade, a baixa altura com inúmeros obstáculos existente no solo, como fiação de alta e baixa tensão, arvores entre outros. Ainda segundo o referido autor (2012), diante dos desafios encontrados na atividade do piloto agrícola, sob tais condições são construídas de maneira muito singular de raciocínio, que reforça sentimentos de invulnerabilidade que eleva o piloto à condição de herói imbatível. E assim, a fim de ser aceito no meio profissional ele terá que se adaptar à realidade vivenciada pelo grupo, muitas vezes tendo que desconsiderar procedimentos de segurança aprendidos durante a instrução de voo agrícola, identificando que há uma influência da cultura do grupo na trajetória da carreira do futuro piloto agrícola.

Nunes (2010) aponta que a cultura organizacional da empresa é fundamental para promover o engajamento de funcionários. Outrossim, o estudo realizado por Marques (2017) ressalta a eficácia de práticas educativas como parte do processo de conscientização e promoção ao uso correto de EPIs para evitar acidentes, o que pode ser análogo aos cuidados necessários de segurança durante o voo no meio agrícola.

## 2.5 SISTEMA DE GERENCIAMENTO DA SEGURANÇA OPERACIONAL (SGSO)

O Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO), segundo Mhereb e Norder (2018), pode ser aplicado para contribuir com melhorias para atividades de aviação agrícola e na aviação geral. O Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional (SGSO) é o conjunto de instrumentos e ferramentas de gerenciamento e metodologias organizadas para apoiar as decisões a serem tomadas por um provedor de serviço da aviação civil, em relação ao risco das suas atividades diárias.

Segundo a Portaria nº 2.011/SPO, de 2 de julho de 2019, a implantação do SGSO é fundamental para garantir a segurança das operações aéreas. Na prática, pode ser descrito como um programa de controle de riscos operacionais. Além de requerer certificações e autorizações dos pilotos, devem ser averiguados as condições tanto dos operadores quanto das aeronaves antes de qualquer operação de voo. Desta forma, as condições físicas, psicológicas e de lucidez dos pilotos devem ser incluídas como requisitos para a manutenção da segurança de voo.

Segundo Souza (2017), o SGSO serve para gerar uma cultura de segurança de voo em profissionais da área, principalmente para os que estão no início de sua carreira. Quando não são observados e respeitados os limites relacionados ao fator humano, há um aumento de chances de ocorrência de acidentes ou incidentes. Nesse mesmo sentido, Leal (2020) cita que uma ação não segura ou uma tomada de decisão insegura pode aumentar as chances de outras tomadas de decisões não seguras que culminam no acidente.

Em relação ao estudo de caso, percebeu-se que na empresa de aviação não havia sido instaurada uma cultura de segurança, abrindo espaço para comportamentos arriscados de pilotos de instrução, tais como a realização de muitos voos no mesmo dia podendo o operador ser afetado pelo cansaço e exaustão, bem como a inobservância sobre os efeitos de uso de álcool e outras substâncias que podem comprometer o desempenho e o reflexo dos operadores durante o voo e realização de manobras. Dessa forma, percebe-se que não eram aplicados os princípios do SGSO na empresa de forma efetiva bem como não havia uma gerência que pudesse averiguar ou solicitar se os pilotos seguissem a conduta cobrada pela empresa.

## 2.6 INSTRUÇÃO AÉREA NA INSTRUÇÃO AGRÍCOLA

A instrução aérea é realizada para formação ou qualificação de pilotos de aeronaves. Segundo Coelho (2020), são necessários que sejam passados aos pilotos em formação os conteúdos teóricos, conhecidos como área básica que tem por função familiarizar o aluno com as normas técnicas, e os conhecimentos

técnicos sobre a aeronave em que serão realizadas as práticas, e a área técnica especializada, consiste em aulas teóricas e práticas, tanto didático-pedagógicas como aeronáuticas, para possibilitar ao aluno sob instrução realizar o briefing/debriefing de forma tecnicamente conveniente. Também deve abordar os conhecimentos específicos de manobras que devem ser realizadas durante o treinamento. De acordo com a Instrução Normativa GM/MAPA 2/2008 os cursos de pilotos agrícolas devem ter conformidade com os padrões técnicos operacionais e de segurança para aeronaves agrícolas segundo a ANAC:

Pistas de pouso, equipamentos, produtos químicos, operadores aero agrícolas e entidades de ensino, objetivando a proteção às pessoas, bens e ao meio ambiente, por meio da redução de riscos oriundos do emprego de produtos de defesa agropecuária. Nas atividades aero agrícolas somente poderão ser empregadas aeronaves homologadas para utilização em serviços aéreos especializados, certificadas pela autoridade aeronáutica (IN GM/MAPA 2/2008, p. 273).

Além disso, os cursos de pilotos agrícolas devem ter profissionais com habilitação de piloto agrícola habilitado como Instrutor de Voo Avião (INVA) para ministrar aulas práticas e demonstração de voos, segundo a Instrução normativa pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

## 2.7 ERRO DE JULGAMENTO NA AVIAÇÃO

O erro de julgamento pode causar dificuldades de manter o controle da aeronave e causar prejuízos durante o voo. De acordo com Coelho (2022), a tomada de decisão segura é fundamental para evitar acidentes, e podem resultar em decisões tomadas por erros de julgamento devido a alguns fatores como tomadas de decisões rápidas, tomada de decisão no Cockpit, fatores operacionais, entre outros.

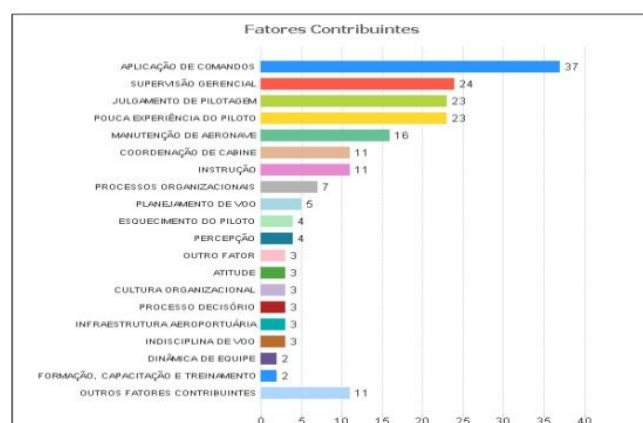
A pressão do tempo sempre será um dos fatores mais complicados de lidar ao se tomar uma decisão. Ficando óbvio que quando houver um tempo disponível maior para a tomada de decisão, esta será de longe, uma decisão mais racional e com resultados melhores das que forem efetuadas de maneira rápida devido ao pouco tempo disponível (COELHO, 2020, p. 20)

Sendo assim, com os eventos que ocorrem durante o voo, o treinamento voltado para o preparo quanto a correta tomada de decisão e precisa também são de valor indubitável. Tal desenvolvimento desta habilidade quanto a tomada de decisão está relacionada com o fito de identificar possíveis situações de risco e perigo para o voo seguro, desenvolver habilidades de avaliação de risco, entre outros. Ainda de acordo com Coelho (2020), a tomada de decisão para evitar o erro de julgamento deve se basear em fatores operacionais, gerenciamento de atitudes, gerenciamento do stress, gerenciamento da tripulação e análise crítica.

## 2.8 ERRO DE JULGAMENTO NA INSTRUÇÃO DE VOO AGRÍCOLA

De acordo com o relatório de CENIPA (2019), são considerados como fatores contribuintes para os incidentes graves na instrução de aviação agrícola aplicação de comandos, supervisão gerencial e julgamento de pilotagem. Em acidentes graves, o CENIPA (2020) aponta diversos fatores contribuintes para a ocorrência de acidentes e explicita quais são os fatores mais comuns (Figura 3). É importante que sejam observados tais fatores mais relacionados a acidentes de forma a evita-los. Esse conhecimento sobre as principais causas de acidentes graves, durante os voos podem auxiliar na busca pela melhoria nesses aspectos.

Figura 3 - Fatores contribuintes em incidentes graves (2010-2019)



Fonte: CENIPA (2020).

A aplicação de comandos é citada como o maior fator contribuinte para acidentes graves, seguida da supervisão gerencial e o julgamento de pilotagem (CENIPA, 2020). Também é preocupante que a pouca experiência do piloto esteja entre os principais fatores que contribuem para as ocorrências. Tais aspectos ocorrem durante o voo e realização das manobras, diferentemente de outros fatores contribuintes que ocorrem antes mesmo da aeronave decolar como a manutenção ou a cultura organizacional da empresa.

No estudo de caso em questão, o piloto é apontado pelo Relatório do CENIPA como sendo pouco experiente, bem como não haveria realizado a aplicação dos briefings e debriefings, percebe-se então que, assim como os dados estatísticos do CENIPA (2020) houveram influências da pouca experiência do piloto, da cultura organizacional da empresa que não possuía um SGSO efetivo e também das ações em voo.

Causas semelhantes aos acidentes na instrução de aviação agrícola. Além disso a falta de experiência também é citada pelo CENIPA como uma das causas de acidentes em instrução de voos agrícolas. Segundo Silva (2018) os erros de julgamento do fator humano relacionado aos acidentes de instrução de voos agrícolas podem ser relacionados à fadiga, associada ao uso inadequado do tempo ou qualidade de descanso e de sono, perda da Consciência Situacional (CS). Segundo este autor (2018), pode-se definir a CS como sendo a percepção de elementos no ambiente, dentro de um volume de tempo e espaço para tomada de decisão, cultura e comportamento no desempenho do seu trabalho, e como prevenção cita a implantação do SGSO como sendo fundamental.

### **3 METODOLOGIA DE TRABALHO**

A pesquisa científica é um procedimento reflexivo, sistemático, controlado e crítico que permite descobrir novos fatos ou dados, soluções ou leis em qualquer área do conhecimento. O trabalho, de natureza básica, foi realizado mediante uma pesquisa bibliográfica com objetivo exploratório-descritivo, a abordagem do problema é qualitativa. Dos procedimentos e técnicas para coleta realizou-se o procedimento de levantamento bibliográfico (MARCONI; LAKATOS, 2003).



Para isso, o seu desenvolvimento passa por algumas etapas, tais como definição e delimitação do tema, identificação do problema de pesquisa, escolha dos objetivos e da metodologia, seleção e fichamento dos materiais, análise, geração de resultados e discussão. Os objetivos são, segundo Marconi e Lakatos (2003), o que se pretende alcançar a partir da pesquisa realizada. A pesquisa exploratória possibilita realizar uma pesquisa exploratória, a fim de proporcionar uma aproximação dos temas. Além disso, possui intuito de descrever os fenômenos bem como explicar ou identificar os fatores que contribuem para a ocorrência desses fenômenos, adotando caráter descritivo e explicativo.

A abordagem qualitativa proporciona a organização dos dados para sua análise, obtendo uma visão ampla e sistematizada sobre a problemática, podendo apontar lacunas e novas oportunidades de estudos. Foram pesquisados em bases de dados científicas, acadêmicas, revistas científicas, artigos, monografias, dissertações, entre outros, os quais foram selecionados de acordo com a pertinência ao tema, e também utilizando palavras-chave para busca. Foram utilizadas ferramentas de busca na internet como o Google Acadêmico.

### 3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa realizada se caracteriza como básica e possui uma abordagem qualitativa, sendo um estudo bibliográfico exploratório. Para tanto, foi realizada uma revisão bibliográfica a partir de coleta documental. Os dados foram coletados e após a descrição do fenômeno, comportamento, citações diretas de pessoas sobre suas experiências, documentos, registros, entre outros, foi realizada a análise de conteúdo.

A pesquisa qualitativa permite obter maior compreensão do fenômeno. Para atingir os objetivos foi realizada a coleta de dados, reunião de documentos, organização, bem como foi realizada uma relação e descrição, análise e geração de resultados e discussões. Os materiais selecionados foram pesquisados em bases de dados científicas e acadêmicas e escolhidos de acordo com a pertinência, primando por estudos mais recentes publicados. Para isso, foram

utilizadas ferramentas de busca do *google* e busca em bases de dados como a *Scielo*, *Pepsic*, das Agências Nacionais e instituições de Ensino.

### 3.2 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Após pesquisas em bases de dados científicas e acadêmicas foram selecionados os artigos a serem consultados para o estudo, sendo realizada a leitura dos mesmos, destacando dados e informações pertinentes. Por conseguinte, foi realizado o fichamento das obras, destacando as informações relevantes, organizados os dados para a escrita (GIL, 2010).

Além disso, foi realizada a coleta documental em documentos oficiais emitidos por órgãos como a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), *Internacional Civil Aviation Organization (ICAO)*, Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). Além disso focou-se em outros relatos para concretizar este estudo de caso, como o relatório emitido pelo CENIPA que investigou o acidente em estudo.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir do estudo de caso e da bibliografia consultada demonstra que, apesar haver normas claras sobre os procedimentos de instrução para formação de voo, houveram negligências relacionadas à inobservância de tais regimentos. Negligências que se relacionam com as causas do acidente e sobre se houve erro de julgamento durante a aplicação de comandos durante o voo, como a falta da realização dos briefings e debriefings.

A escolha de baixa atitude para a realização da manobra de simulação e também a realização de muitos voos em um mesmo dia que devem ter levado o piloto ao cansaço e por conseguinte, ter realizado ações equivocadas durante a instrução de voo. Como causa do acidente foi relatado a perda de controle, e como fatores contribuintes apontados (Quadro 1).

Quadro 1: Fatores contribuintes segundo o Relatório A-096/CENIPA/2014

INDETERMINADOS	CONTRIBUÍRAM
Álcool	Aplicação dos comandos
Atitude	Instrução
Dinâmica de equipe	Julgamento de pilotagem
Indisciplina de voo	Supervisão gerencial
Organização do trabalho	
Percepção	
Pouca experiência do piloto	
Processo decisório	
Processos organizacionais	
Sistemas de apoio	
Uso ilícito de drogas	

Fonte: Dos autores, 2022.

Segundo o Relatório do CENIPA sobre o acidente ocorrido, foi possível determinar como fatores contribuintes do fato do acidente foram a aplicação dos comandos, Instrução, Julgamento de pilotagem, e supervisão gerencial. Os demais fatores que podem ter contribuído, mas não puderam ser determinados com certeza estão associados ao uso ilícito de drogas, pouca experiência do piloto, organização do trabalho (e também pela cultura organizacional da empresa operadora dos voos de instrução), bem como a dinâmica de equipe em que não ficam claros os papéis dos pilotos e a indisciplina de voo. Além disso, não foi

possível determinar se a baixa altitude também foi uma das causas para o acidente ocorrer.

Além disso, o erro de julgamento de pilotagem é apontado no relatório do CENIPA do referido acidente aeronáutico (pela não realização dos briefings e debriefings), abordado neste trabalho acadêmico, como sendo uma das maiores causas de acidentes na instrução de voo agrícola. O erro de julgamento durante a pilotagem pode ser cometido devido a diversos aspectos relacionados ao fato humano, como falta de visão ou percepção do espaço, falta de aplicação de comandos ou comandos equivocados, falta de atenção (causado por cansaço, fadiga, uso de álcool ou outras substâncias) o que leva a falha humana que pode resultar ou não em acidentes.

Apesar de não terem sido determinados como fatores contribuintes para o acidente, sabe-se que o fator humano está vulnerável a ter seu julgamento afetado por fadiga ou uso de substâncias ilícitas. A pouca experiência apesar de não ter sido citada como fator contribuinte no relatório do acidente, é apontada em outros relatórios do CENIPA e em outros trabalhos como sendo um dos fatores possíveis de contribuir tanto para incidentes quanto para acidentes aéreos (CIOCHETA, 2016; SILVA, 2018).

Segundo aponta o referido relatório final, foi constatado que os tripulantes utilizaram álcool pelo instrutor nas 12 horas anteriores ao voo e THC pelo piloto em instrução sem definição de tempo anterior ao acidente. Mesmo não tendo sido comprovadamente apontadas pelo relatório do CENIPA como causadoras do erro de julgamento, estas podem ter influenciado na agilidade e tomada de decisão dos pilotos.

Logo, o fator humano neste caso, segundo colocação de Gomes (2010), em condições normais o homem é capaz de determinar, com precisão a sua orientação espacial utilizando os sentidos, e dessas formas tais sentidos podem ter sido afetados pela presença das substâncias em seus organismos. Além disso, Corrêa (2017) apontou que a atuação do piloto agrícola não possui cultura de segurança e de gestão de erros, diante do trabalho como um todo, dessa forma, muitas vezes procedimentos e normas são deixadas de lado, não sendo seguidos protocolos ou procedimentos pré-estabelecidos, de uma forma geral.

Tal situação pode influenciar também a cultura organizacional no trabalho de pilotos agrícolas quanto à não adoção de medidas de segurança e protocolos. Também está relacionada ao fator humano que é passível de cometer falhas, logo a existência de uma cultura que procure evitar falhas se torna indispensável, por isso ressalta-se a importância de um bom SGSO.

Além disso, por não haver registros de atividades de segurança de voo na empresa ou controle e gerenciamento de segurança, ressalta-se tal negligência quanto à importância de tais ações na prevenção de acidentes. De acordo com Merheb e Norder (2018), mesmo que sejam voos de instrução e formação é importante estabelecer o Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional (SGSO).

Tal sistema está relacionado à tomada de decisão e julgamento, que segundo Coelho (2020) há uma tendência a ceder a pressões de colegas, devido à cultura organizacional. Dessa forma podem ocorrer erros de julgamento diante de uma tomada de decisão, o que segundo Coelho (2020) é prosaico em ambientes de grupos de voo. Ainda o autor atribui a uma “cultura pré-existente para determinados tipos de ações, forçando de forma indireta ao indivíduo que este tome ações sem os respaldos necessários e análises criteriosas” (COELHO, 2022, p. 25).

Percebe-se que o instrutor de voo do estudo de caso, possuía pouca experiência, no entanto o mesmo apresentava quantidades de álcool que indicavam ingestão de bebidas alcoólicas nas 12 horas anteriores ao voo, e da mesma forma o piloto aluno ter vestígios de ter feito uso de *Cannabis* antes do voo, o que pode indicar uma cultura pré-existente que não observar protocolos existentes, que determinam que o piloto não deve realizar uso de substâncias entorpecentes que possam afetar o seu julgamento. Outrossim, o relatório apontou que o voo estava sendo realizado a baixas altitudes, o que indica que os pilotos somando a outras “armadilhas operacionais, podem ter violado regras e procedimentos de voo deliberadamente acreditando que existia uma margem a mais a ser utilizada” (COELHO, 2020, p. 26).

Ao averiguar o acidente pelo modelo *SHELL*, percebe-se que devido ao erro de julgamento ocorreu a perda de controle de voo, causando o acidente, sendo



responsável pelo acidente o fator humano, representado pelo bloco *Liveware* no modelo *SHELL*, ou seja, que está mais propenso a erros, uma vez que as condições climáticas e a aeronave estavam favoráveis e em boas condições, respectivamente. Além disso, podem ter contribuído, devido a falhas na supervisão gerencial e a indisciplina de voo problemas relacionados à supervisão e suporte, ou seja, o Software.

Analisando-se o estudo de caso em tela, verifica-se que a cultura organizacional da Aero Agrícola Santos Dumont Ltda., foi considerada como sendo um dos fatores contribuintes preponderantes, visto que ambos os pilotos sentiram-se confortáveis em realizar o voo mesmo após o uso de substâncias que podem afetar o seu julgamento em voo, a opção pela não realização dos *briefings* e *debriefings* durante a instrução, indicam que não estavam seguindo nenhum tipo de protocolo que visa a segurança de voo, roteiros ou diretrizes, bem como a ausência de fiscalização por parte da administração da referida escola de aviação.

Constata-se plena negligência a uma cultura organizacional da empresa, que era homologada para realizar os cursos práticos de piloto privado - avião, piloto comercial - avião, instrutor de voo - avião e piloto agrícola - avião, além do curso teórico de piloto agrícola - avião, ao se verificar em vistoria realizada pós acidente durante a investigação, que a mesma, não existia processos organizacionais eficazes no acompanhamento e gerenciamento da atividade aérea de instrução aérea, que permitissem a identificação de fatores que pudessem comprometer a segurança de voo. Tal fator, abriu espaço para que o instrutor vitimado no acidente realizasse muitos voos de instrução no mesmo dia (o que levaria a fadiga) ou ainda, não apresentasse as condições de desempenho exigidas na atividade aérea, e realizasse o voo da mesma forma, sem haver uma supervisão eficaz.

Segundo o modelo *REASON*, as falhas poderiam ser verificadas mesmo antes do referido voo de instrução, percebendo a ação imprudente dos pilotos. Além do fato do instrutor não ter o hábito de efetuar os *briefings* e *debriefings* na instrução dos voos de instrução ao voo agrícola, demonstra a total ausência de uma cultura organizacional que protegesse os alicerces da prevenção e da

segurança operacional de uma escola de aviação civil, na formação de futuros pilotos de aviação comercial e agrícola.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo permitiu responder ao questionamento: existem falhas na instrução de pilotos agrícolas que podem influenciar acidentes na aviação agrícola? Percebeu-se diante do estudo de caso que, erros de julgamento bem como negligências diante de protocolos e procedimentos de voo realizados durante a instrução de voo ocasionaram o acidente apresentado como estudo de caso.

Logo, percebe-se que a própria formação do piloto pode estar sendo realizada com falhas, que são facilmente identificadas pelos modelos *SHELL* ou *REASON*. Dessa forma, responde-se ao questionamento observando falhas e imprudências na instrução de pilotos de aeronaves agrícolas que podem, em algum momento, resultar em acidentes.

Para tanto, é possível concluir diante do estudo de caso e da revisão de conceitos que, os pilotos assumiram um risco ao não realizarem os procedimentos adequados e também a possibilidade de estar sob o efeito de substâncias tóxicas, que podem ter influenciado seu julgamento durante a realização de manobras de voo durante a instrução aérea. Além disso, verifica-se que a própria empresa responsável pela aeronave e pelos voos de instrução não remete devida atenção ao gerenciamento e controle de segurança de voo, e dessa forma a cultura organizacional pode ter influenciado aos pilotos a não adoção de medidas preventivas ou de seguir protocolos estabelecidos.

Dessa forma, foi possível analisar também que o fator humano foi o principal responsável pelo acidente a partir do erro de julgamento ao realizar manobras inadequadas, assumindo baixa altitude para o voo, o que fez com que fosse perdido o controle de voo, pois não havia clareza também dos papéis de cada piloto e observação pouco precisa dos riscos de voo devido à inexperiência do instrutor.

Diante do exposto, a sugestão de instituir ou desenvolver na empresa Aero Agrícola Santos Dummont Ltda., medidas de supervisão e controle dos voos, considerando o tempo de voo máximo diário para cada piloto que se enquadrem dentro nas recomendações de segurança. Além disso, avaliar o estado de aptidão dos pilotos antes do voo, orientar sobre o uso de substâncias e a importância de evitá-las porque isso pode afetar o julgamento, percepção e reação do piloto durante o voo, realizando conscientização e cursos teóricos, exigindo que sejam seguidos roteiros e protocolos de segurança, principalmente durante a instrução de voo, de modo a realizar uma supervisão eficaz no sentido de prevenir a ocorrência de acidentes.

Dessa forma, as mudanças na formação do piloto agrícola e comercial na referida escola de aviação civil, deve ocorrer na própria cultura organizacional da empresa de instrução de voos agrícolas quanto na doutrina de formação e instrução focando no Fator Humano e a sua contribuição na formação e instrução do futuro piloto agrícola. Tais ações poderiam ter sido suficientes para evitar a ocorrência do acidente, uma vez que deveriam evitar que os pilotos tivessem cometido tais negligências, uma vez que teriam a consciência de como é importante seguir padrão estipulado pela ANAC na formação de uma doutrina de prevenção e de segurança operacional os quais são fundamentais para o sucesso do voo de instrução.

ISSN 2763-7697

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Marcelo. **A Fisiologia na Atividade Aérea e os possíveis danos causados aos Aeronautas**. Palhoça, 2019.

ANAC. Definições de Segurança de voo. ANACPédia. **Agência Nacional de Aviação Civil**. Disponível em: [https://www2.anac.gov.br/anacpedia/por\\_ing/tr5038.htm](https://www2.anac.gov.br/anacpedia/por_ing/tr5038.htm) Acesso em: 16 set. 2021.

ANAC. REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL **RBAC nº 137 EMENDA nº 04**.

[https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac137/@@display-file/arquivo\\_norma/RBAC137EMD04.pdf](https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac137/@@display-file/arquivo_norma/RBAC137EMD04.pdf)

BAUER, Roana Conceição; WEINER, Ricardo. **Estratégias Cognitivas Aplicadas à Prevenção De Acidentes Aeronáuticos**. R. Conex. SIPAER, v. 2, n. 1, nov. 2010. Disponível em: <http://conexaosipaer.com.br/index.php/sipaer/article/view/71/92> Acesso em: 16. Set. 2021.

BRASIL. **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho: AEAT 2017** / Ministério da Fazenda ... [et al.]. – vol. 1 (2009). Brasília, DF. 2017. 996 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, **Pecuária e Abastecimento, Instrução Normativa Nº 2**, de 3 de janeiro de 2008.

BUENO RIBEIRO, M. **Um estudo sobre fatores humanos com foco em acidentes e incidentes aéreos**. Departamento de Ciências da Administração e Tecnologia, Engenharia de Produção, Universidade de Araraquara – UNIARA 2018.

CENIPA Disponibiliza Estatística de acidentes atualizada. **CENIPA, 2019**. <https://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/slideshow/1461-cenipa-disponibiliza-estatistica-de-acidentes-atualizada#:~:text=Ambos%20com%20queda%20no%20n%C3%BAmero,%2C%20para%203%2C%20em%202019.>

CIOCHETA, R. S. **Gerenciamento do Risco na Aviação Agrícola nos estados do Mato Grosso e Rio Grande do Sul**. Unisul. Palhoça. 2016.

CHALAR, Bruni Karen Costa. **Estudo Dos Fatores Humanos E Operacionais Em Acidentes Na Aviação Brasileira E Sugestões De Ações Para Prevenção**. UFMG. BELO HORIZONTE JUNHO DE 2018. Disponível em: <http://www.aeroespacial.eng.ufmg.br/wpcontent/uploads/2018/10/ESTUDO-DOS-FATORES-HUMANOS-E-OPERACIONAIS-EMACIDENTES-NA-AVIA%C3%87%C3%83O-BRASILEIRA-E-SUGEST%C3%95ES-DEA%C3%87%C3%95ES-PARA-PREVEN%C3%87%C3%83O.pdf> Acesso em: 13 out. 2021.

COELHO, Cesar Bof. **TOMADA DE DECISÃO NA INSTRUÇÃO DE VOO DE AERONAVES DE ASA FIXA NO BRASIL**. Ciências Aeronáuticas, da Universidade do Sul de Santa Catarina. Palhoça, 2020.

Comissão aprova projeto que permite usar aviação agrícola no combate à incêndio florestal

Fonte: **Agência Câmara de Notícias**. 2021. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/754937-comissao-aprova-projeto-que-permite-usaraviacao-agricola-no-combate-a-incendio-florestal/> [Acesso em: 16/09/21]

CORREA, A. L. **Utilização de equipamento individual: o entendimento do produtor.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.

ESPÍRITO SANTO. **Diretrizes Clínicas em Saúde Mental.** Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo. Vitória, ES. 2018. Disponível em:<<https://saude.es.gov.br/Media/sesa/Protocolo/Diretrizes%20Clinicas%20em%20saude%20mental.pdf>>. Acesso em:13 out. 2021.

FAB. Força Aérea Brasileira. **Instituto de Psicologia da Aeronáutica COMANDO GERAL DO PESSOAL.** Disponível em:<<https://www2.fab.mil.br/ipa/>>[Acesso em:13/10/21].

FOLTZ, Lucas; SOARES, Lucas Carla Debus; REICHEMBACH, Maria Adelaide Kuhl. **Perfil audiológico de pilotos agrícolas Agricultural pilot's audiological profile Soares.** Arquivos Int. Otorrinolaringol. 2010. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/aio/a/SSSTkdVF6r6W5dqJdfGgjBv/?lang=pt>> [Acesso em: 16/09/21]

GOMES, **Factores Humanos em Manutenção de Aeronaves.** Covilhã, Outubro 2010.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia Científica**, 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.

MARQUES, A. S. **Doenças respiratórias que podem ser desenvolvidas na indústria da construção civil e o uso de equipamento individual como prevenção.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

MARTINS, Daniela de Almeida. et. al. **O conceito de fatores humanos.** DIRETORIA GERAL DE RECURSOS HUMANOS – DGRH – UNICAMP. 2005. Disponível em:<[https://www.fef.unicamp.br/feff/sites/uploads/deafa/qvaf/fadiga\\_cap14.pdf](https://www.fef.unicamp.br/feff/sites/uploads/deafa/qvaf/fadiga_cap14.pdf)> [Acesso em: 16/09/21]

MELÃO, Luis Fernando Corrêa e Castro. **Fadiga Humana: Prejuízos À Segurança De Voo.** UNISUL. 2018. Disponível em:<<https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/8382/1/TCC%20CORRIGIDO%20FINAL.pdf>> [Acesso em 16/10/21].

MENDES, Stael Prata. **A importância da avaliação psicológica do fenômeno atenção na atividade do Controle de Tráfego Aéreo.** 2018. Rev. Online, IPOG Especialize. Disponível em:<<https://ipog.edu.br/wp->



content/uploads/2020/12/stael-prata-mendes-181315124.pdf> [Acesso em: 16/09/21]

MHEREB, Gabriel de Araujo. NORDER, Luiz Antonio C. **Aviação Agrícola no Brasil: contexto e caracterização L'aviation agricole au Brésil: contexte et caractérisation Agricultural Aviation in Brazil: context and characterization.** Rev. Confins. Journals open edition, 2018. Disponível em:<<https://journals.openedition.org/confins/13638?lang=pt>> [Acesso em: 16/09/21]

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa Nº 2, de 3 de janeiro de 2008.** Disponível em:<<http://www.indea.mt.gov.br/documents/363967/8546767/Agrotoxicos+Inst+Normativa+%C2%BA+02+2008+MAPA+Avia%C3%A7%C3%A3o.pdf/f3bfac2c-0adf-2f03-8d69f6a7f49ed63c>>[Acesso em: 16/09/21]

MOSCI, Bernardo. ZUCCOLI, Thais. SCHUMACHER, Thiarles. **Psicologia De Cabine: Monitoramento Do Processo Perceptivo Dos Pilotos De Aeronaves.** CURITIBA 2016. Disponível em:<[https://www.aeronautas.org.br/images/PAP\\_2016.pdf](https://www.aeronautas.org.br/images/PAP_2016.pdf)>[Acesso em: 16/09/21]

NUNES, G. C. **Uso Do EPI – Equipamentos de Proteção Individual Nas Pequenas Propriedades Rurais Produtoras de Fumo no Município de Jacinto Machado – Sc.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Segurança no Trabalho). Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2010.

RANGEL, Tatiana Lícia da Silva. **Fatores que influenciam o desempenho de pilotos agrícolas e os incidentes e acidentes aeronáuticos.** Brasília, 2017. Disponível em:<[https://bdm.unb.br/bitstream/10483/1453/1/2007\\_TatianaLiciadaSilvaRangel.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/1453/1/2007_TatianaLiciadaSilvaRangel.pdf)>[Acesso em: 16/09/21]

RICCO, Maria Filomena Fontes. ALMEIDA, Madison Coelho de. **A aviação e a segurança de voo em um contexto evolutivo da ciência.** Revista da UNIFA, Rio de Janeiro, v. 33, n. 1, p. 36 - 42, jan./jun. 2020. Disponível em:<[https://www2.fab.mil.br/unifa/images/revista/pdf/v33n1/Art\\_78\\_Aviao\\_R6.pdf](https://www2.fab.mil.br/unifa/images/revista/pdf/v33n1/Art_78_Aviao_R6.pdf)>[Acesso em: 16/09/21]

RIUL, Thaísa. VANONI, Aline Fiorio. SOUZA, Fábio. **Baixa atenção ou bloqueio cognitivo, geralmente associado a atividades mentais prolongadas ou estresse.** Rev. Psico. PT. 2012. Disponível em:<<https://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0649.pdf>> [Acesso em 16/10/21].

SILVA, Daniel Ananias. Os Acidentes **Na Aviação Agrícola: Fatores Humanos E Métodos**

**De** Mitigação. 2018. Disponível em:<<https://www.agrolink.com.br/upload/noticias/anexos/20180322-colunistas-acidentes-naaviacao-agricola-fatores-humanos-mitigacao.pdf>>[Acesso em: 16/09/21]

SIMÃO, Alexander Coelho. **Acidentes Nas Operações Aeroagrícolas: Análise Do Fator**

**Humano.** Rev. Scient. Seg. de Voo. 2010. Disponível em:<<http://conexaosipaer.com.br/index.php/sipaer/article/view/46/81>>[Acesso em: 16/09/21]

VAZ, Vivian Tosin. A IMPLANTAÇÃO DE STANDARD OPERATING PROCEDURES COMO INSTRUMENTO GERENCIAL DA SEGURANÇA OPERACIONAL DE EMPRESAS AEROAGRÍCOLAS. 2016.

ZANATTA, Matheus. **Condições ambientais e seus efeitos na segurança e saúde ocupacional de pilotos agrícolas.** Repositório Lume, UFRGS. Porto Alegre. 2012. Disponível em:<<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/75901>>[Acesso em: 16/09/21]

  
**Revista Brasileira de Aviação Civil  
& Ciências Aeronáuticas**  
ISSN 2763-7697