



## IMPACTO DOS FATORES HUMANOS NO DESEMPENHO DE PILOTOS DE AERONAVES

Anna Paula Bechepeche<sup>1</sup>  
Luiz Militino de Vasconcelos Neto<sup>2</sup>

### RESUMO

Os fatores humanos desempenham papel fundamental no comportamento e no desempenho dos pilotos de aeronaves, visto que o ambiente da aviação civil é caracterizado por elevadas exigências técnicas, profissionais e emocionais. A atuação na cabine de comando expõe esses profissionais a constantes situações de pressão, nas quais fatores psicológicos podem influenciar diretamente a segurança das operações aéreas e a saúde mental dos pilotos. Entre esses fatores, destacam-se o estresse, a ansiedade e a fadiga, que afetam a concentração, a tomada de decisão e a capacidade de resposta em situações críticas. Este artigo tem como objetivo analisar a relação entre fatores psicológicos e a performance dos pilotos durante as operações de voo, bem como avaliar de que forma as habilidades emocionais e de comunicação impactam a tomada de decisão em cenários adversos. Busca-se ainda propor recomendações voltadas à formação e ao treinamento desses profissionais, com foco na promoção da saúde mental e na redução de erros operacionais. A metodologia adotada consiste em uma revisão bibliográfica sistemática, baseada na análise de publicações científicas e revistas especializadas na área da aviação civil e dos fatores humanos. Essa abordagem permite reunir contribuições consolidadas, definir conceitos técnicos fundamentais e compreender os principais desafios enfrentados pelo setor. A justificativa do estudo fundamenta-se na necessidade de das práticas de capacitação de pilotos, considerando não apenas aspectos técnicos, mas também competências não técnicas, como comunicação, gestão do estresse e resiliência emocional. O fortalecimento dessas habilidades contribui para a criação de um ambiente operacional mais seguro, eficiente e confiável.

**Palavras-chave:** Fatores psicológicos; comunicação; desempenho; treinamento; mental.

<sup>1</sup> Graduada em Física pela Universidade Federal de Goiás (1988), Mestre em Física pela Universidade de São Paulo (1991), Doutora em Química pela Universidade Federal de São Carlos (1996). Professora efetiva na Pontifícia Universidade Católica de Goiás e na Universidade Estadual de Goiás. Possui experiência na área de Física, com ênfase em Física da Matéria Condensada. E-mail: [abechepeche@yahoo.com.br](mailto:abechepeche@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Graduando em Ciências Aeronáuticas pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO). E-mail: [luizmilitinoneto@hotmail.com](mailto:luizmilitinoneto@hotmail.com)

## **THE IMPACT OF HUMAN FACTORS ON AIRCRAFT PILOT PERFORMANCE**

### **ABSTRACT**

*Human factors play a fundamental role in the behavior and performance of aircraft pilots, given that the civil aviation environment is characterized by high technical, professional, and emotional demands. Working in the cockpit exposes these professionals to constant pressure situations, in which psychological factors can directly influence the safety of air operations and the mental health of pilots. Among these factors, stress, anxiety, and fatigue stand out, affecting concentration, decision-making, and the ability to respond in critical situations. This article aims to analyze the relationship between psychological factors and pilot performance during flight operations, as well as to assess how emotional and communication skills impact decision-making in adverse scenarios. It also seeks to propose recommendations for the training and development of these professionals, focusing on promoting mental health and reducing operational errors. The methodology adopted consists of a systematic literature review, based on the analysis of scientific publications and specialized journals in the field of civil aviation and human factors. This approach allows for the gathering of consolidated contributions, the definition of fundamental technical concepts, and an understanding of the main challenges faced by the sector. The rationale for this study is based on the need for pilot training practices that consider not only technical aspects, but also non-technical skills such as communication, stress management, and emotional resilience. Strengthening these skills contributes to creating a safer, more efficient, and reliable operational environment.*

**Keywords:** *Psychological factors; communication; performance; training; mental.*

## **1 INTRODUÇÃO**

A aviação é reconhecida como uma das atividades mais complexas e exigentes no que diz respeito à interação entre o ser humano e sistemas

tecnológicos. Pilotos de aeronaves operam em um ambiente altamente regulado e tecnicamente desafiador, no qual a pressão por desempenho, a tomada rápida de decisões e a gestão do estresse são constantes. Nesse cenário, os fatores humanos tornam-se elementos centrais na análise de segurança operacional, pois envolvem os aspectos físicos, psicológicos, sociais e cognitivos que influenciam diretamente o comportamento e o desempenho dos profissionais da aviação.

Fatores humanos são definidos como os princípios aplicados ao treinamento, operação e manutenção, com o objetivo de promover segurança entre o ser humano e os demais elementos do sistema aeronáutico. Este estudo destaca que capacidades e limitações humanas impactam diretamente a segurança e a eficiência das operações, sendo causas recorrentes em incidentes e falhas operacionais. Entre os fatores mais relevantes estão a fadiga, o estresse, a pressão temporal, a comunicação deficiente e as falhas na tomada de decisão (ANAC, 2024a).

A maioria dos acidentes investigados no Brasil tem relação direta ou contributiva com falhas humanas. Essas falhas muitas vezes decorrem de sobrecarga cognitiva, perda de consciência situacional, comunicação ineficiente ou fadiga acumulada, fatores que reduzem a capacidade dos pilotos de responder adequadamente a situações críticas (CENIPA, 2018).

Um dos conceitos mais discutidos é a tomada de decisão, diretamente influenciada por condições fisiológicas e emocionais. A capacidade de avaliar riscos e agir com precisão em tempo reduzido pode ser comprometida quando o piloto está sob fadiga ou forte estresse. Tais limitações devem ser reconhecidas para o desenvolvimento de estratégias de mitigação, como escalas de trabalho razoáveis, monitoramento de indicadores de fadiga, suporte psicológico contínuo e capacitação constante em ambientes simulados (ANAC, 2024b).

A comunicação, por sua vez, é outro aspecto de falhas, seja por uso inadequado da fraseologia padrão, ambiguidade nas mensagens, barreiras linguísticas ou falta de assertividade. Assim, estão entre os fatores humanos mais comuns que afetam negativamente o desempenho. Essas falhas podem ser agravadas por sobrecarga de trabalho, distrações e problemas interpessoais. Dessa forma, o investimento em treinamentos específicos é essencial. O CRM desenvolve habilidades não-técnicas como liderança, escuta ativa e cooperação, além de

reforçar a capacidade dos profissionais de atuarem com clareza, precisão e responsabilidade no ambiente operacional (ANAC, 2024).

Este trabalho busca apresentar que as questões psicológicas vivenciadas pelos pilotos em sua rotina de trabalho na cabine de comando afetam de sobremaneira o desempenho dos pilotos, ao ponto de ocasionar riscos operacionais, tendo como objetivos principais a identificação da relação entre os fatores psicológicos e a performance dos pilotos durante as operações de voo; analisar como as habilidades emocionais e de comunicação impactam a tomada de decisão em situações adversas, bem como propor recomendações para a formação e treinamento de pilotos.

A metodologia busca a utilização da revisão bibliográfica sistemática, permitindo uma análise dos desafios que o setor enfrenta, com uma visão completa dos fatores que moldam a profissão. Ademais, os dados foram coletados de revisão bibliográfica em revistas especializadas, periódicos e publicações com o objetivo de desenvolver compreensão dos fatores humanos primordiais na aviação.

## 2 REVISÃO TEÓRICA

Os fatores humanos representam um dos principais elementos a serem considerados na segurança operacional e no desempenho dos pilotos de aeronaves. Segundo a Organização da Aviação Civil Internacional (OACI), os fatores humanos abrangem as capacidades e limitações físicas, psicológicas e cognitivas do ser humano, que influenciam diretamente o comportamento e a tomada de decisão em ambiente operacional. A compreensão e o gerenciamento desses fatores são fundamentais para a prevenção de erros e acidentes na aviação (ICAO, 2020).

A ANAC define os estudos dos fatores humanos como uma abordagem que busca compreender como as pessoas interagem com máquinas, procedimentos e ambientes de trabalho, a fim de otimizar o desempenho e aumentar a segurança das operações aéreas. Nesse contexto, o piloto é considerado o ponto central do sistema aeronáutico, sendo responsável por integrar informações provenientes de instrumentos, comunicações e processos decisórios em situações que frequentemente exigem alta carga cognitiva e resposta rápida (ANAC, 2024a).

Entre os principais fatores que influenciam o desempenho dos pilotos, destacam-se o estresse, a fadiga, o trabalho em equipe, a comunicação e a consciência situacional. A fadiga operacional, por exemplo, é um dos fatores mais recorrentes em incidentes aeronáuticos e está relacionada a longas jornadas de voo, turnos irregulares e privação de sono. A gestão da fadiga deve ser tratada por meio de programas de Gerenciamento do Risco da Fadiga (Fatigue Risk Management System), que visam identificar e mitigar os efeitos fisiológicos e psicológicos decorrentes da exaustão (ICAO, 2020).

Portanto, o estudo e a aplicação dos fatores humanos na aviação são essenciais para garantir a segurança operacional e a eficiência das operações aéreas. A implementação de políticas, treinamentos e práticas que priorizem o bem-estar e a capacidade de decisão dos pilotos reflete diretamente na redução de riscos e na consolidação de uma cultura de segurança robusta no setor aeronáutico (ICAO, 2020).

## 2.1 FATORES HUMANOS E TERMOS TÉCNICOS ASSOCIADOS

No Brasil, investigações apontam que a fadiga tem sido identificada como fator contribuinte em diversos acidentes e incidentes aeronáuticos. Tais estudos revelam que, antes de ocorrências com desvios operacionais, variações de rota ou perda de comunicação, há sinais claros de exaustão física e mental nos pilotos, demonstrando que a fadiga não é um mero Fator Humano e Termo Técnico Associado (CENIPA, 2018).

O conceito de fatores humanos na aviação, refere-se à aplicação de conhecimentos científicos sobre as capacidades e limitações humanas no desenvolvimento de sistemas, procedimentos e ambientes operacionais. A intenção é criar condições que valorizam o desempenho humano, reduzam vulnerabilidades e ocorrência de erros. Fatores humanos abrangem as características individuais, físicas, fisiológicas e psicológicas que influenciam diretamente o comportamento dos profissionais da aviação no desempenho de suas atividades (ANAC, 2024a).

No setor aeronáutico, a análise dos fatores humanos tem papel central, pois a atividade aérea envolve níveis elevados de complexidade, pressão e responsabilidade pela segurança de vidas humanas. Apesar da sofisticação

tecnológica das aeronaves modernas, o ser humano permanece como elo crítico do sistema. Assim, compreender e gerir adequadamente os fatores humanos é essencial não apenas para reduzir falhas, mas também para promover um ambiente de trabalho sustentável e preservar a saúde física e mental dos profissionais (CENIPA, 2018).

O erro humano é definido como uma falha não intencional na execução de uma ação planejada, resultante de desatenção, julgamento inadequado ou sobrecarga cognitiva. No contexto aeronáutico, esse erro não deve ser entendido como falha individual, mas como resultado sistêmico, condicionado pelo ambiente operacional, os recursos disponíveis e a cultura organizacional. Assim, treinamentos contínuos, padronização de procedimentos e design centrado no usuário são medidas aplicadas para mitigar riscos (CENIPA 2020).

A capacidade de perceber os elementos do ambiente de voo como tempo, espaço, tráfego aéreo e condições meteorológicas faz parte da perda situacional compreender o significado dessas variáveis e antecipar seus desdobramentos. A perda dessa consciência pode comprometer a tomada de decisões e provocar respostas tardias ou inadequadas, fator crítico em diversos acidentes aeronáuticos (CENIPA, 2020).

A tomada de decisão é o processo de selecionar a ação mais adequada entre diferentes alternativas em cenários de incerteza, geralmente sob pressão e com informações incompletas. A qualidade da decisão está relacionada à experiência, ao estado físico e emocional do piloto e à clareza das informações disponíveis, constituindo um dos elementos mais sensíveis dos fatores humanos (ANAC, 2023).

O CRM é um conjunto de práticas voltadas à gestão eficaz dos recursos da cabine, enfatizando habilidades não técnicas, como liderança, comunicação e cooperação. É reconhecido mundialmente como uma das estratégias mais eficazes na prevenção de falhas humanas, sendo componente obrigatório da formação e treinamento de pilotos (CENIPA, 2020).

Portanto, conceituar e aplicar os fatores humanos e seus termos técnicos associados não é apenas um exercício teórico, mas uma prática necessária para consolidar um sistema de segurança eficaz. O acidente da Voepass 2283 evidencia que falhas humanas, quando associadas a limitações organizacionais e técnicas, têm potencial de desencadear acidentes de grandes proporções (CENIPA, 2018). A

integração entre conhecimento técnico, compreensão das limitações humanas e políticas organizacionais eficazes representa o caminho mais sólido para reduzir riscos e preservar vidas (ANAC, 2024).

## 2.2 FADIGA NAS OPERAÇÕES DE VOO

A fadiga é amplamente reconhecida como um dos principais fatores de risco para a segurança na aviação civil. Trata-se de uma condição fisiológica caracterizada por redução temporária da capacidade de desempenho físico e mental, frequentemente resultante de longos períodos de vigília, sono inadequado ou carga excessiva de trabalho. No âmbito das operações de voo, essa condição compromete seriamente funções essenciais como atenção sustentada, julgamento seguro, coordenação motora, percepção situacional e elemento secundário, mas um componente ativo na cadeia de fatores humanos envolvidos (CENIPA, 2020).

A fadiga é descrita como uma ameaça silenciosa, comparável em determinados contextos ao uso de substâncias psicoativas. Indivíduos privados de sono por mais de 17 horas podem exibir desempenho comparável ao de quem possui 0,05% de álcool no sangue, reforçando a necessidade de políticas eficazes de controle do sono, de descanso entre jornadas e de regulação das escalas de trabalho para minimizar os efeitos adversos dessa condição (CENIPA, 2020).

Termos técnicos associados à fadiga e aos fatores humano, são eles a consciência situacional; a tomada de decisão; o erro humano; e a gestão de recurso da cabine (CRM). A seguir, cada um deles será detalhado.

Consciência situacional: Está relacionada à fadiga, piloto pode não perceber com clareza todos os elementos do ambiente operacional como desempenho do copiloto, mudanças operacionais ou pistas de alerta ou não antecipar consequências críticas. No caso analisado, a consciência situacional parece ter sido afetada; o comandante estaria sobrecarregado diante de um copiloto que não estava operando de forma eficaz (CENIPA, 2020).

Tomada de decisão: sob fadiga e com sobrecarga de trabalho, decisões cruciais podem ser atrasadas, baseadas em informações parciais, ou com julgamento reduzido. No relatório, há menção de que o piloto já relatava percepções subjetivas de cansaço, e isso pode ter influenciado sua capacidade de responder

adequadamente diante de procedimentos de emergência ou imprevistos (CENIPA, 2020).

Erro humano: compreende falhas não intencionais de limitações cognitivas temporárias. O fato de o copiloto ter sido descrito como “passivo” e o comandante supor que esse comportamento aumentaria sua carga aponta para uma falha não intencional, possivelmente provocada pela fadiga do comandante. O erro humano, neste acidente, não se dá por negligência voluntária, mas por interações de fadiga, sobrecarga operativa e deficiências de apoio institucional (CENIPA, 2020).

Gestão de recursos da cabine / CRM: embora o relatório não use explicitamente todos os termos de CRM, os indícios de comunicação insuficiente entre comandante e copiloto, divisão de tarefas inadequada e falta de preparo do copiloto sugerem déficits em práticas de equipe. Um CRM bem implementado poderia ter reduzido a sobrecarga sobre o comandante, distribuído melhor as responsabilidades e permitido uma resposta mais eficaz ao risco (CENIPA, 2020).

Portanto, no contexto da aviação civil, tratar fadiga não como uma variável secundária, mas como uma dimensão central da segurança, é essencial. Isso requer regulamentações robustas, treinamento em habilidades não técnicas como CRM, e cultura organizacional que valorize o diálogo e o bem-estar dos tripulantes. Dessa forma, pode-se mitigar significativamente os riscos e promover operações mais seguras.

### 2.3 COMUNICAÇÃO ENTRE A TRIPULAÇÃO E O CONTROLE DE TRAFÉGO AÉREO

A comunicação é reconhecida como um dos elementos centrais para a segurança operacional na aviação civil. Falhas comunicacionais figuram entre os fatores contribuintes mais recorrentes em investigações de acidentes. Estudo realizado pelo CENIPA revelou que aproximadamente 25% dos relatórios de ocorrências apontam problemas na transmissão ou interpretação de mensagens entre pilotos e controladores como fatores determinantes na gênese de eventos adversos (CENIPA, 2018).

O DECEA afirma que a qualidade da comunicação operacional depende da clareza e assertividade das mensagens. O uso inadequado da fraseologia

padronizada, a adoção de expressões informais ou a omissão de informações essenciais ampliam a probabilidade de erros operacionais. Soma-se a isso a vulnerabilidade técnica dos sistemas de rádio, que podem sofrer interferências, ruídos ou interrupções, comprometendo a transmissão das instruções. A ausência de disciplina comunicacional cria brechas que, em contextos de alta demanda, transformam-se em riscos críticos. Portanto, a fraseologia padronizada da Organização de Aviação Civil Internacional atua como ferramenta de mitigação, reduzindo ambiguidades e promovendo uniformidade na linguagem aeronáutica (DECEA, 2025).

A sobrecarga de trabalho representa outro fator que afeta diretamente a comunicação em voo. Em situações de tráfego aéreo intenso, condições meteorológicas adversas ou emergências operacionais, pilotos e controladores experimentam alta carga de trabalho, o que compromete a capacidade de processar e transmitir informações de maneira eficaz. A sobrecarga mental aumenta a chance de lapsos de memória e falhas na hierarquização de tarefas. No ambiente aeronáutico, essa condição pode levar à aceleração da fala, omissão de instruções ou utilização de termos fora da fraseologia padrão, ampliando o risco de incompreensão mútua (DECEA, 2025).

Questões linguísticas e culturais também desempenham papel relevante na ocorrência de falhas de comunicação. O inglês é o idioma oficial da aviação internacional, mas diferenças de sotaque, velocidade de fala e limitações no domínio da língua podem gerar ambiguidades perigosas. Barreiras linguísticas estão presentes em diversos acidentes analisados, sendo mais críticas quando combinadas a situações de estresse e fadiga (DECEA, 2025). Para mitigar esse risco, recomenda-se programas contínuos de capacitação em proficiência linguística, aliados a treinamentos em escuta ativa e consciência situacional, de modo a ampliar a efetividade comunicacional (Santos, 2015).

O treinamento tem como ferramenta fundamental na redução de falhas comunicacionais. Criado a partir da década de 1980, em resposta a grandes acidentes atribuídos a falhas de interação entre tripulantes, o CRM enfatiza habilidades não técnicas, como assertividade, liderança, cooperação e feedback contínuo. Essas competências, quando bem desenvolvidas, reduzem a probabilidade de omissão ou interpretação incorreta de informações, além de

fortalecer a coordenação entre tripulação e controle de tráfego. Em investigações conduzidas pelo *National Transportation Safety* nos Estados Unidos, verificou-se que tripulações treinadas em CRM apresentaram maior capacidade de identificar ambiguidades comunicacionais e corrigi-las antes que evoluíssem para incidentes (NTSB, 2017).

A análise dos acidentes demonstra que falhas de comunicação não devem ser vistas como eventos isolados, mas como sintomas de processos organizacionais e humanos mais amplos. Estresse e fadiga estão diretamente ligados à degradação da performance comunicacional, reduzindo a clareza, a assertividade e a capacidade de escuta ativa (Gentil, 2024). Relações hierárquicas rígidas e pressão organizacional podem inibir a assertividade dos pilotos subalternos, impedindo a correção de mensagens equivocadas. Assim, comunicação, estresse e cultura organizacional formam um triângulo crítico que precisa ser constantemente monitorado (Moura *et al.*, 2023).

A comunicação eficaz entre tripulação e controle de tráfego aéreo é um fator determinante para a segurança da aviação. A padronização da fraseologia, a proficiência linguística, o gerenciamento da carga de trabalho e o treinamento em CRM são estratégias indispensáveis para reduzir vulnerabilidades (DECEA, 2025). Políticas organizacionais voltadas à escuta ativa, apoio psicológico e promoção da assertividade devem ser incorporadas ao Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO). A comunicação, portanto, deve ser entendida não apenas como um processo técnico, mas como um recurso estratégico de preservação de vidas e sustentabilidade das operações aéreas (CENIPA, 2008).

## 2.4 IMPACTO DO ESTRESSE

O estresse ocupacional na aviação pode ser definido como a resposta psicofisiológica do profissional diante de demandas excessivas, quando essas demandas ultrapassam suas capacidades de enfrentamento, resultando em desequilíbrio funcional e risco potencial para a segurança de voo. Esse quadro se manifesta quando há a necessidade contínua de vigilância, precisão nas tarefas, comunicação clara, execução simultânea de múltiplas atividades e tomada de decisão sob pressão, frequentemente com informações incertas ou incompletas.

Profissionais da aviação vinculados à segurança pública e à defesa civil relataram altos níveis de tensão emocional, ansiedade e irritabilidade, particularmente em virtude de jornadas extensas e missões imprevisíveis. Dessa forma, o estresse torna-se variável crítica que afeta não apenas o rendimento operacional, mas também o bem-estar global dos envolvidos (Nascimento, 2019).

Além do desgaste psicológico, o estresse crônico está estreitamente relacionado com fadiga persistente, dificuldades de sono, maior uso de substâncias estimulantes e quadros progressivos de esgotamento físico. Em estudo sobre saúde mental de pilotos na aviação comercial, relata que sob elevado estresse, há queda na concentração, lentidão no tempo de reação, decisões precipitadas ou inseguras. A pesquisa ressalta ainda que pilotos sob estresse tendem a operar em modo automático, com menor capacidade de consciência situacional, o que eleva o risco de erro operacional (Gentil, 2024).

Em pesquisa com militares da Força Aérea Brasileira, identificaram que fatores psicossociais como cobrança excessiva, hierarquia rígida e falta de apoio institucional contribuem significativamente para desenvolvimento de estresse ocupacional. Os autores encontram evidências de que esse estresse se manifesta em indicadores objetivos diminuição de desempenho, lapsos operacionais e em sintomas psicossomáticos, como dores musculares, taquicardia e ansiedade generalizada. Além disso, os efeitos extrapolam o ambiente de trabalho, afetando vida pessoal, relações familiares e engajamento organizacional (Moura *et al.*, 2023).

O estresse crônico e não tratado compromete o operacional, podendo produzir efeitos comparáveis aos do consumo de álcool ou da privação de sono. Enfatiza que a exposição persistente a ambientes com alta tensão demanda que gestores de segurança operacional adotem políticas de prevenção, controle e acolhimento emocional no dia a dia das organizações aeronáuticas. Complementa ao defender a criação institucional de espaços de escuta ativa e apoio psicológico para reduzir o estigma do sofrimento mental e fortalecer o vínculo dos colaboradores com a cultura da organização (Santos, 2015).

Diante desse cenário complexo, torna-se indispensável que o monitoramento do estresse e de suas consequências esteja inserido nos Sistemas de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO). Estratégias tais como programas de assistência psicológica, treinamentos em inteligência emocional,

flexibilização de escalas, desenvolvimento de lideranças empáticas e práticas organizacionais que favoreçam o suporte mútuo são elementos-chave para a construção de ambientes de trabalho saudáveis e seguros. Encarar a saúde mental não como custo, mas como investimento estratégico, permite a prevenção de acidentes, valorização dos profissionais e sustentabilidade das operações aéreas (Moura *et al.*, 2023).

A segurança da aviação civil depende diretamente da estabilidade emocional e da capacidade de resposta dos profissionais envolvidos nas operações de voo. O estresse operacional figura, assim, como fator crítico que, quando não gerido adequadamente, pode ser responsável por falhas humanas com potencial elevado de risco. A compreensão profunda do impacto desse estresse é essencial para desenvolvimento de estratégias eficazes de mitigação de risco e para promoção de cultura organizacional orientada à prevenção de incidentes (Moura *et al.*, 2023).

O estresse operacional na aviação não é um fenômeno periférico, ele se inscreve no cerne da segurança de voo. Ele afeta funções cognitivas, emocionais e fisiológicas dos profissionais, e sua negligência pode gerar efeitos semelhantes aos de intoxicação alcoólica ou privação de sono.

Para prevenir tais impactos, é fundamental que organizações aéreas e reguladoras reconheçam o estresse como risco operacional, adotem políticas robustas de gerenciamento, invistam em treinamento humano e psicológico, e coloquem a saúde mental dos tripulantes como componente inseparável da segurança. Sem isso, qualquer avanço técnico ou regulatório estará incompleto.

## 2.5 CLIMA ORGANIZACIONAL

O clima organizacional é um conceito importante para a aviação civil, uma vez que a percepção dos colaboradores em relação às práticas, políticas e valores da organização afeta diretamente o desempenho individual e coletivo. Na aviação, onde o erro humano pode desencadear eventos de alto risco, a forma como os profissionais se sentem em relação ao ambiente de trabalho influencia não apenas sua motivação e engajamento, mas também sua capacidade de tomar decisões críticas sob pressão. O clima organizacional é constituído por percepções compartilhadas que moldam atitudes e comportamentos dentro da organização. Quando positivo,

promove cooperação, confiança e satisfação; quando negativo, gera conflitos, desmotivação e queda de desempenho, com repercussões diretas na segurança operacional (Miyada, 2007).

Nesse sentido, um dos elementos centrais para fortalecer o clima organizacional na aviação é a construção de um ambiente baseado em confiança, respeito e comunicação transparente. Em operações aéreas, a interdependência entre diferentes setores, pilotos, controladores de tráfego, mecânicos, despachantes e equipes de solo exige que todos atuem de forma alinhada e colaborativa. Quando a gestão se mostra acessível, empática e comprometida com o bem-estar dos trabalhadores, há uma tendência de maior comprometimento dos profissionais com os objetivos organizacionais. Estudos apontam que lideranças que priorizam a escuta ativa e o reconhecimento fortalecem o vínculo entre colaboradores e empresa, além de reduzir a incidência de erros decorrentes da falta de cooperação (Pinheiro, 2022).

Outro ponto essencial é o fortalecimento da cultura contínua e construtiva, capaz de orientar o desenvolvimento das competências técnicas e comportamentais dos profissionais. Na aviação, em que a precisão das tarefas é determinante para a segurança, os processos de avaliação precisam ser vistos como mecanismos de aprendizado, e não de punição. Quando o retorno é implementado de forma estruturada, os profissionais sentem-se valorizados e mais motivados a melhorar seu desempenho. Além disso, essa prática contribui para identificar desvios organizacionais antes que eles se transformem em problemas graves, favorecendo um ambiente de confiança mútua e de aprendizagem organizacional (Silva, 2024).

A participação ativa dos colaboradores nas decisões organizacionais constitui um fator determinante para o fortalecimento da cultura de segurança. Estruturas hierárquicas rígidas, comuns em setores de alta complexidade como a aviação, podem inibir iniciativa e comunicação; por isso a ANAC recomenda instrumentos de diagnóstico e engajamento que incentivem o reporte voluntário de ocorrências e a participação dos profissionais na identificação de riscos, medidas que ampliam o senso de pertencimento e responsabilidade e fortalecem a tomada de decisão compartilhada em situações críticas (ANAC, 2024).

A capacitação contínua é outra dimensão essencial para consolidar um clima organizacional saudável na aviação. Programas de formação sistemática que

combinam competências técnicas, fatores humanos, comunicação e liderança elevam a capacidade de resposta das equipes e reforçam a adesão a práticas seguras. A ANAC tem promovido oficinas, cursos e ações de capacitação e estimulado a implementação de sistemas de gestão da segurança que preveem desenvolvimento contínuo e disponibilidade de recursos humanos e materiais para treinos e reciclagens (ANAC, 2021).

O diagnóstico contínuo do clima organizacional, por meio de pesquisas de satisfação, entrevistas estruturadas e grupos focais, constitui um mecanismo indispensável de monitoramento. Tais ferramentas permitem identificar fragilidades, ajustar políticas internas e alinhar expectativas de colaboradores e gestores. Na aviação, onde pequenas falhas podem gerar efeitos em cadeia, a antecipação de problemas organizacionais é uma medida preventiva que protege tanto a eficiência operacional quanto a segurança dos voos. Além disso, esses diagnósticos fortalecem a comunicação interna e demonstram o compromisso da empresa com a escuta e a valorização dos profissionais (Silva, 2024).

Melhorar o clima organizacional não é apenas um desafio de gestão de pessoas, mas uma estratégia de segurança. Práticas de gestão que promovem ambientes colaborativos, com comunicação clara e valorização profissional, estão diretamente relacionadas à redução de riscos operacionais. Isso porque, em situações de pressão e estresse, o suporte emocional e a confiança nas equipes funcionam como barreiras psicológicas contra erros humanos. Dessa forma, organizações que priorizam um clima organizacional positivo contribuem não apenas para a produtividade, mas também para a sustentabilidade e a segurança do setor aéreo (ANAC, 2023).

A experiência internacional também confirma que empresas aéreas que adotam práticas de fortalecimento do clima organizacional apresentam índices mais altos de eficiência e menores taxas de incidentes operacionais (Miyada, 2007). A integração de práticas de clima organizacional saudável com o Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO) potencializa a prevenção de acidentes. Nesse sentido, a cooperação entre gestão, equipes técnicas e tripulações promove uma cultura organizacional que favorece a segurança, a confiança e a resiliência diante de desafios (ANAC, 2023).

Diante disso, percebe-se que o clima organizacional é mais do que um elemento subjetivo: ele é um componente estratégico para o funcionamento seguro e eficiente da aviação. Políticas de liderança acessível, retorno estruturado, participação ativa, capacitação contínua e monitoramento constante fortalecem o vínculo entre colaboradores e empresa, ao mesmo tempo em que reduzem vulnerabilidades associadas a falhas humanas. Melhorar o clima organizacional, portanto, deve ser entendido como uma medida de segurança operacional, com implicações diretas na redução de riscos e no fortalecimento da cultura de prevenção (Silva, 2024).

A gestão do clima organizacional na aviação deve ser encarada como parte integrante das estratégias de segurança e eficiência. Empresas que investem em práticas voltadas para a valorização das pessoas e para a construção de ambientes colaborativos tendem a apresentar maior resiliência frente às pressões do setor. A integração de ações voltadas ao bem-estar, engajamento e capacitação dos profissionais com as diretrizes regulatórias da ANAC consolida um modelo de gestão alinhado à segurança e à sustentabilidade do setor aéreo (ANAC, 2023). Assim, a promoção de um clima organizacional positivo é um compromisso não apenas com os colaboradores, mas com todos os usuários do transporte aéreo (Miyada, 2007).

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Este artigo está fundamentado com apoio de uma metodologia que utiliza revisão bibliográfica sistemática, buscando explorar as principais contribuições de excelência científica e acadêmica de fatores humanos na aviação civil. Portanto, a revisão bibliográfica permite uma análise dos desafios que o setor enfrenta, dado que, fornecem uma visão completa dos fatores que moldam a área. Foram coletados dados de uma revisão bibliográfica em revistas especializadas, periódicos e publicações com o objetivo de desenvolver uma compreensão abrangente dos fatores humanos na aviação, definindo termos e conceitos técnicos relevantes.

Foram utilizados trabalhos produzidos entre 2010 e 2025, obtidos a partir dos seguintes descritores: fatores humanos, fadiga, consciência situacional, CRM, tomada de decisão, desta forma se garante a amplitude das informações.

Analisados o efeito do cansaço físico e mental sobre a tomada de decisão e desempenho de pilotos e tripulações e a eficácia dos programas de treinamento e reciclagem em minimizar erros humanos e fortalecer a segurança. Foi avaliado o impacto do estresse do ambiente de trabalho na performance dos profissionais da aviação.

A análise dos dados foi realizada de maneira qualitativa com foco na identificação de padrões comuns na literatura sobre fatores humanos na aviação. Os dados coletados foram organizados em categorias, como fatores humanos e termos técnicos associados, fadiga nas operações de voo, impacto de estresse e clima organizacional.

#### **4 RESULTADOS**

Os estudos sobre o impacto da psicologia na cabine de comando revelam que os fatores humanos são responsáveis pela maioria dos acidentes aeronáuticos. Cerca de 70% das ocorrências estão relacionadas a aspectos como fadiga, estresse e falhas de comunicação entre tripulantes. A falta de descanso adequado afeta diretamente o julgamento e a tomada de decisão dos pilotos, sendo um fator recorrente em investigações de acidentes (CENIPA, 2020).

##### **4.1 IMPACTO DIRETO DA PSICOLOGIA NA CABINE DE COMANDO**

A saúde mental dos pilotos é, portanto, um componente vital para a segurança de voo. O CRM se apresenta como uma ferramenta essencial, pois melhora a comunicação e reduz erros humanos. Essa abordagem foca em treinar a comunicação, a gestão do estresse e a tomada de decisão em equipe (Gentil, 2024).

A psicologia aplicada à aviação é determinante para a segurança de voo. É indispensável que haja uma integração entre o preparo técnico, o equilíbrio emocional e uma cultura organizacional que priorize a prevenção de acidentes. A conscientização sobre os impactos da fadiga e outras questões psicológicas deve ser uma prioridade nas operações aéreas para garantir a segurança de todos a bordo.

## 4.2 BUROCRACIA DE IMPLEMENTAÇÃO DOS PROGRAMAS PSICOLÓGICOS E DE FATORES HUMANOS NA AVIAÇÃO

Para ilustrar a dificuldade de implementação de programas e políticas voltadas à gestão psicológica e de fadiga na aviação, o estudo buscou reunir diretrizes e recomendações de órgãos reguladores e publicações especializadas que, embora tenham como objetivo garantir a segurança operacional, muitas vezes representam um desafio para sua aplicação prática. Assim como ocorre com as normas técnicas da aviação agrícola, a multiplicidade de regulamentos e a falta de integração entre agências e empresas aéreas podem tornar o processo de implantação de medidas psicológicas preventivas, lento e burocrático (CENIPA, 2018).

### 4.2.1 Gestão da fadiga humana e saúde mental dos tripulantes

De acordo com o Manual de Orientações para a Investigação da Fadiga Humana em Ocorrências Aeronáuticas, a fadiga é reconhecida como um fator contribuidor recorrente em acidentes e incidentes aeronáuticos. A ausência de políticas integradas entre companhias aéreas, sindicatos e órgãos de regulação torna a fiscalização e a prevenção mais complexas (CENIPA, 2020).

A fadiga como fator contribuinte em investigações de acidentes, demonstra que, mesmo com o conhecimento técnico existente, as medidas corretivas são frequentemente reativas e não preventivas. Isso se deve, em grande parte, à dificuldade de traduzir diretrizes psicológicas em procedimentos operacionais padronizados, além da resistência organizacional em admitir fatores humanos como elementos centrais da segurança de voo (CENIPA, 2020).

### 4.2.2 Cultura organizacional e barreiras institucionais

A cultura organizacional das empresas aéreas e instituições de ensino aeronáutico também representa um obstáculo para a efetiva aplicação dos programas psicológicos. Muitas organizações ainda mantêm uma cultura de desempenho que prioriza resultados operacionais em detrimento do bem-estar

psicológico dos profissionais. Essa mentalidade pode dificultar o reconhecimento de sinais de fadiga, estresse ou depressão entre os pilotos (ERCONMED, 2023).

A falta de líderes treinados em empatia e gestão emocional torna mais difícil a implementação de programas de apoio psicológico e acompanhamento contínuo das tripulações. A burocracia institucional, o estigma sobre saúde mental e a ausência de protocolos padronizados para o acompanhamento psicológico são barreiras significativas à evolução da segurança psicológica na aviação moderna (Costa, 2020).

Dessa forma, apesar dos avanços conceituais promovidos pelos manuais do CENIPA e pelos estudos recentes sobre fatores humanos, a aplicação prática desses conhecimentos ainda é limitada pela burocracia regulatória, pela resistência cultural e pela ausência de mecanismos claros de integração entre as dimensões técnica e psicológica do voo (CENIPA, 2018).

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A complexidade do ambiente aeronáutico, marcada por alta exigência técnica, pressão temporal e necessidade de decisões rápidas e precisas, evidencia que o desempenho humano não pode ser dissociado de aspectos emocionais, cognitivos e sociais. Elementos como fadiga, estresse, comunicação inadequada e perda de consciência situacional continuam sendo determinantes nos incidentes e acidentes relatados pelos órgãos investigativos, reforçando a importância de se investir em estratégias preventivas e de mitigação.

Diante desse cenário, este estudo conclui que o aprimoramento contínuo das competências não técnicas, aliado a políticas adequadas de gerenciamento da fadiga, suporte psicológico e treinamentos estruturados em CRM, constitui uma das principais ferramentas para a redução de falhas e o fortalecimento da segurança operacional. A identificação da influência dos fatores psicológicos na performance dos pilotos é essencial para o desenvolvimento de programas de formação mais robustos, que considerem não apenas aspectos técnicos, mas também habilidades emocionais e comunicacionais.

Torna-se evidente que compreender e gerenciar os fatores humanos é crucial para reduzir vulnerabilidades operacionais e prevenir acidentes. A formação dos

pilotos e de todos os profissionais envolvidos deve incorporar, desde o início, uma abordagem sistêmica que reconheça o papel crítico do comportamento humano na segurança. Dessa forma, o desempenho pode ser otimizado e o risco, minimizado em benefício da aviação como um todo.

A resolução do problema relacionado aos fatores humanos na aviação passa, portanto, pela integração efetiva entre o treinamento técnico e o preparo psicológico, com políticas institucionais que valorizem o bem-estar e a consciência situacional dos profissionais. É indispensável que as companhias aéreas, órgãos reguladores e centros de formação adotem programas permanentes de gerenciamento de fadiga, acompanhamento psicológico e desenvolvimento de habilidades socioemocionais, de modo a consolidar uma cultura organizacional de segurança voltada à prevenção, e não apenas à correção de falhas.

O investimento contínuo em pesquisa e atualização dos manuais de fatores humanos, aliado à liderança empática e à comunicação transparente nas equipes de voo, constitui o caminho mais eficaz para fortalecer a segurança operacional. Quando a aviação reconhece o ser humano como elemento central do sistema, ela se torna mais resiliente, eficiente e preparada para enfrentar os desafios contemporâneos do transporte aéreo.

A solução está em compreender que a tecnologia, por mais avançada que seja, só alcançará seu pleno potencial quando acompanhada de profissionais emocionalmente equilibrados, bem treinados e apoiados por uma cultura que prioriza a vida e a segurança em primeiro lugar

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL – **Guia Prático: Abordagem dos Fatores Humanos, Desempenho Humano e Cultura de Segurança na AVSEC** 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/aeroportos-e-aerodromos/avsec/arquivos/MANUALFatoresHumanosnaAVSEC10.pdf> Acesso em: 14 abr. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL - **GUIA PRÁTICO: ABORDAGEM DOS FATORES HUMANOS, DESEMPENHO HUMANO E CULTURA DE SEGURANÇA NA AVSEC** 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/aeroportos-e-aerodromos/avsec/arquivos/MANUALFatoresHumanosnaAVSEC10.pdf> Acesso em: 10 abr. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL — **Manual SGSE / e iniciativas de capacitação (Manual SGSE 2021)**; Disponíveis em: Manual SGSE (Sistema de Gerenciamento da Segurança da Aviação Civil — SGSE), 2021: [https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/aeroportos-e-aerodromos/avsec/arquivos/Manual\\_SGSE\\_2021.pdf](https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/aeroportos-e-aerodromos/avsec/arquivos/Manual_SGSE_2021.pdf)

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL — **Pesquisa de Cultura de Segurança Operacional com os Regulados (2024)**. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/seguranca-operacional/pesquisa-de-cultura-de-seguranca-operacional-com-os-regulados> Acesso em: 07 out. 2025.

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS - **Guia de Investigação da Fadiga Humana em Ocorrências Aeronáuticas**. 2014. Disponível em: [https://www2.fab.mil.br/cenipa/images/Anexos/Manual\\_Fadiga2020\\_por.pdf](https://www2.fab.mil.br/cenipa/images/Anexos/Manual_Fadiga2020_por.pdf) Acesso em: 07 out. 2025.

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS – **Manual de Fatores Humanos na Aviação**. 2018. Disponível em: [https://www.fab.mil.br/arquivos/cev/Manual\\_Fatores\\_Humanos\\_CENIPA\\_2018.pdf](https://www.fab.mil.br/arquivos/cev/Manual_Fatores_Humanos_CENIPA_2018.pdf) Acesso em: 20 abr. 2025.

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS – **Manual de Orientações para a Investigação da Fadiga Humana em Ocorrências Aeronáuticas (2020)**. Disponível em: [https://www2.fab.mil.br/cenipa/images/Anexos/Manual\\_Fadiga2020\\_por.pdf](https://www2.fab.mil.br/cenipa/images/Anexos/Manual_Fadiga2020_por.pdf) Acesso em: 05 abr. 2025.

COSTA, F. G.; VIEIRA, R. M. **Liderança organizacional empática: desafios e oportunidades na aviação civil**. Revista de Administração Pública, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/ywS8d8g3Yz4XyXvg7LFvYYPp/> Acesso em: 02 mai. 2025.

DECEA - **Manual de Fraseologia Aeronáutica**. DECEA 2025. Disponível em: <https://publicacoes.decea.mil.br/publicacao/mca-100-16> Acesso em: 07 set. 2025.

ERCONMED. **Cultura organizacional de segurança: a importância da prevenção de acidentes no trabalho**. 2023. Disponível em: <https://serconmed.com.br/cultura-organizacional-de-seguranca-a-importancia-da-prevencao-de-acidentes-no-trabalho/> Acesso em: 05.mai. 2025.

FAJER, M.; ALMEIDA, I. M.; FISHER, F. M. **Fatores contribuintes aos acidentes aeronáuticos**. Revista de Saúde Pública, v. 43, n. 4, p. 701–709, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/wgKCgCmyJ4bL34N6j8tVG8j> Acesso em: 08 mai. 2025.

**FATORES HUMANOS NA AVIAÇÃO CIVIL: Um Panorama do Campo de Estudos**  
Disponível em: <https://scispace.com/pdf/fatores-humanos-na-aviacao-civil-um-panorama-do-campo-de-25nkzslhxz.pdf> Acesso em: 10 abr. 2025

GENTIL, L. R. (2024). **O impacto da saúde mental dos pilotos na segurança operacional da aviação de linha aérea e comercial.** Disponível em: <https://www.aerotd.com.br/decoleseufuturo/o-impacto-da-saude-mental-dos-pilotos-na-seguranca-operacional-da-aviacao-de-linha-aerea-e-comercial/> Acesso em: 01 mai. 2025

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. **Fatigue Management — FRMS (Fatigue Risk Management Systems).**2020. Disponível em: <https://www.icao.int/safety/fatiguemanagement>

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. **Human Performance definição de Human Factors / Human Performance.** Disponível em: <https://www.icao.int/operational-safety/HP> Acesso em: 14 jun.2025.

LOPES, P.H.S; **Psicologia da Aviação: Saúde Mental e Segurança de Voo.** São Paulo: Vetor Editora, 2015.

MARTINS, C. A.; PIRES, J. L. **Saúde mental e acolhimento nas empresas: caminhos para ambientes mais saudáveis.** Revista Brasileira de Filosofia e Linguística, 2021. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/bffl/article/view/55830> Acesso em: 08 mai. 2025.

MELLO, M. P. de. (2014). **Aviação, estresse e saúde dos profissionais.** Sindicato Nacional dos Aeronautas. Disponível em: [https://www.aeronautas.org.br/images/Aviacao\\_estresse\\_saude\\_profissionais.pdf](https://www.aeronautas.org.br/images/Aviacao_estresse_saude_profissionais.pdf) Acesso em: 08.mai..2025.

MIYADA, W. K; **Clima Organizacional: estudo de caso da empresa de transporte aéreo TAM Linhas Aéreas.** Brasília: Universidade de Brasília, 2007. Disponível em: [https://bdm.unb.br/bitstream/10483/257/1/2007\\_WaniaKazukoMiyada.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/257/1/2007_WaniaKazukoMiyada.pdf) Acesso em: 09 mai. 2025.

MOURA, L. R. N. I. et al. (2023). **Fatores de risco psicossociais desencadeantes do estresse ocupacional: um estudo com militares da Força Aérea Brasileira.** *Gestão.Org* – Revista Eletrônica de Gestão Organizacional, 21(1), 1-27. Disponível em: <https://doi.org/10.51359/1679-1827.2023.248351> Acesso em: 10 mai. 2025.

NASCIMENTO, L. S. do. (2019). **Como o estresse ocupacional é percebido pelos profissionais da aviação de segurança pública e defesa civil do Distrito Federal.** Universidade de Brasília. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/25660> Acesso em: 10 mai. 2025.

NTSB – National Transportation Safety Board. **Safety Study: Crew Resource Management Training.** Washington: NTSB, 2017. Disponível em:

<https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Reports/AAR1001.pdf> Acesso em: 15 out. 2025.

Oliveira, D. R. de et al. **Cultura organizacional e desempenho no setor aéreo**. Revista S&G, v. 17, n. 1, 2022. Disponível em:

<https://www.revistasg.uff.br/sg/article/view/1741> Acesso em: 11 mai. 2025..

ORGANIZAÇÃO DE AVIAÇÃO CIVIL INTERNACIONAL. **Doc 4444 – Procedures for Air Navigation Services: Air Traffic Management (PANS-ATM)**. Montreal: ICAO, 2022. Disponível em: <https://recursosdeaviacion.com/wp-content/uploads/2021/01/icao-doc-4444-air-traffic-management.pdf> Acesso em: 17 out. 2025.

PINHEIRO, M; **Clima organizacional e cultura de segurança**. Universidade da Força Aérea, 2022. Disponível em:

[https://www2.fab.mil.br/unifa/ppqca/images/downloads/MARCELO\\_PINHEIRO.pdf](https://www2.fab.mil.br/unifa/ppqca/images/downloads/MARCELO_PINHEIRO.pdf) Acesso em: 11 mai. 2025.

REASON, J. **Human**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. Disponível em:

<https://www.cambridge.org/highereducation/books/human-error/281486994DE4704203A514F7B7D826C0#overview> Acesso em: 20.out..2025.

ROCHA, J. C.; MACÊDO, L. M. **Comunicação interna e cultura de feedback em ambientes organizacionais**. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, 2021.

Disponível

em:<https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/IC/article/view/3842> Acesso em: 15 mai. 2025.

SANTOS, L. C. M. (2015). **O estresse e a fadiga em combate**: implicações para a segurança de voo. Escola Superior de Guerra. Disponível em:

<https://repositorio.esg.br/bitstream/123456789/1387/1/Luiz%20Claudio%20MACEDO%20Santos%20%E2%80%93%20Cel%20Av.pdf> Acesso em: 15 mai. 2025.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PSICOLOGIA AERONÁUTICA. **Avaliação da cultura de segurança operacional em organizações de aviação civil**. Sociedade Brasileira de Psicologia Aeronáutica, 2022. Disponível em:

<https://sbap.org.br/ebap-2022/703.pdf> Acesso em: 20 mai. 2025.

SILVA, E; **Percepção do risco e cultura de segurança**. Disponível em:

[https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/13546/1/19971060\\_ERMENANDO\\_SILVA.pdf](https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/13546/1/19971060_ERMENANDO_SILVA.pdf) Acesso em: 21 mai. 2025.

SILVA, J; A. **Cultura de segurança: a importância da manutenção de aeronaves**. CPS. 2024. Disponível em:

[https://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/27578/1/manutencaodeaeronaves\\_2024\\_1\\_josesilva\\_aculturadesequancaaimportancia.pdf](https://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/27578/1/manutencaodeaeronaves_2024_1_josesilva_aculturadesequancaaimportancia.pdf) Acesso em: 30 mai. 2025.