

FATORES CONTRIBUINTE EM ACIDENTES AÉREOS BRASILEIROS: UM ESTUDO SOBRE O SEGMENTO ENVOLVIDO NO TRANSPORTE AEROMÉDICO E ASPECTOS DO DESEMPENHO HUMANOJosé Alves de Meneses¹Raul Francé Monteiro²**RESUMO**

No âmbito do transporte aeromédico, os aspectos psicológicos relacionados aos fatores humanos exercem importante influência no processo decisório que permeia os dos envolvidos no voo, sobretudo por tratar-se de um segmento sensível que transporta pacientes em condições vulneráveis de saúde. Neste delicado cenário, erros provocados por aspectos que interferem no desempenho humano podem desencadear ocorrências aeronáuticas. A partir dessa problemática, esta pesquisa analisou os fatores contribuintes presentes em acidentes no segmento táxi-aéreo de voo não regular, nos quais se insere o de transporte aeromédico, ocorridos entre 2019 e abril de 2024. Com base em uma metodologia quali-quantitativa, de natureza básica, com procedimentos bibliográficos e documentais, buscou-se em livros, artigos e dados da aviação o sustentáculo para alcançar o objetivo proposto. Os resultados indicaram 45 acidentes no período e apontaram a contribuição de fatores humanos, especificamente relacionados a aspectos psicológicos como percepção, atitude e processo decisório. Este último foi o de maior frequência (presente em 10 ocorrências). Também foram notados os fatores operacionais, pertinentes ao desempenho técnico entre os quais se destacam o julgamento de pilotagem (de maior frequência, participando em oito acidentes), o planejamento e a supervisão gerencial. Verificou-se, ainda, a contribuição simultânea de diferentes fatores. Com base nos dados, o estudo conclui que há falhas no desempenho humano, sejam de ordem técnica ou psicológica, principalmente relacionadas ao processo decisório e ao ambiente organizacional, apontando a necessidade de aprimorar estes aspectos tanto para o táxi-aéreo em voo não regular, quanto para o transporte aeromédico.

Palavras-chave: Transporte aeromédico; Fatores humanos; Desempenho humano. Aspectos psicológicos; Processo decisório.

¹ Graduando em Ciências Aeronáuticas, Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Piloto privado prático checado, CCT de PLA, Aeroviário em atuação no mercado. E-mail: josealves.plg@gmail.com

² Mestre em Psicologia e Especialista em Docência Universitária pela Universidade Católica de Goiás. Professor da Escola Politécnica e de Artes da Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Piloto de Linha Aérea – Avião, EC-PREV pelo CENIPA e credenciado SGSO pela ANAC. E-mail: cmterfrance@hotmail.com

CONTRIBUTING FACTORS IN BRAZILIAN AIR ACCIDENTS: A STUDY ON THE SEGMENT INVOLVED IN AEROMEDICAL TRANSPORT AND ASPECTS OF HUMAN PERFORMANCE

ABSTRACT

In the context of aeromedical transport, psychological aspects related to human factors exert significant influence on the decision-making process of those involved in the flight, especially given that this is a sensitive segment that transports patients in vulnerable health conditions. In this delicate scenario, errors caused by aspects that interfere with human performance can trigger aviation incidents. Based on this problem, this research analyzed the contributing factors present in accidents in the non-scheduled air taxi flight segment, which includes aeromedical transport, that occurred between 2019 and April 2024. Using a basic qualitative-quantitative methodology with bibliographic and documentary procedures, books, articles, and aviation data were used as the foundation to achieve the proposed objective. The results indicated 45 accidents during the period and highlighted the contribution of human factors, specifically related to psychological aspects such as perception, attitude, and decision-making processes. The latter was the most frequent, present in 10 occurrences. Operational factors related to technical performance were also noted, with piloting judgment being the most frequent, contributing to eight accidents, along with planning and managerial supervision. The simultaneous contribution of different factors was also observed. Based on the data, the study concludes that there are failures in human performance, whether of a technical or psychological nature, mainly related to decision-making and the organizational environment, highlighting the need to improve these aspects both for non-scheduled air taxi flights and for aeromedical transport.

Keywords: *Aeromedical transportation; Human factors; Human performance; Psychological aspects; Decision-making process.*

1 INTRODUÇÃO

A tomada de decisão no transporte aeromédico é uma temática diretamente associada aos fatores humanos (AAMS, 2004), os quais, por sua vez, estão intrinsecamente relacionados a aspectos psicológicos no âmbito da aviação (CENIPA, 2017). Diante desta relação, compreender e antecipar os riscos decorrentes do desempenho humano é essencial para garantir a segurança e a eficácia das operações aéreas. Isto é um desafio em ambientes complexos, como os inerentes aos voos, dificultado, muitas vezes, por processos organizacionais deficientes e tipos de operação, como é o caso do transporte aeromédico.

A partir dessa problemática o estudo tem dois objetivos que se complementam: o primeiro é o de analisar os fatores contribuintes dos acidentes aéreos nacionais ocorridos no segmento táxi-aéreo serviço de voos não regulares entre 2019 e abril de 2024; o segundo é o de identificar aqueles relacionados aos aspectos do desempenho humano – fatores humanos e operacionais –, que podem resultar em acidentes no transporte aeromédico.

Para alcançar os objetivos propostos, foi adotado o método indutivo de estudo e abordagem qualitativa-quantitativa, de natureza básica e procedimentos bibliográficos e documentais. Os materiais consultados, que dão suporte à sustentação teórica, consistem em livros e artigos hospedados na Capes Periódicos (acesso café), no Google Acadêmico, no *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), no *National Library of Medicine* (pubMed), bem como publicações da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes (CENIPA) e dados organizados no Painel SIPAER.

O texto está estruturado em quatro seções, além desta introdutória. A primeira aborda a revisão teórica, discutindo temas como a complexidade do processo decisório no transporte aeromédico, os fatores humanos ligados à supervisão gerencial e a Psicologia da Aviação com vistas à melhoria do processo decisório. A segunda detalha os procedimentos metodológicos, seguida pelos resultados discutidos na terceira seção. Por fim, são tecidas as considerações finais.

A pesquisa busca determinar as falhas que levam ao processo decisório equivocado, abordando questões relacionadas às lacunas organizacionais e aspectos psicológicos que emergem dos acidentes envolvendo o segmento táxi-aéreo – voo não regular, dos quais o transporte aeromédico faz parte. Acredita-se que os fatores humanos relacionados ao processo decisório nas organizações de transporte aeromédico vêm apresentando falhas, seja pelo aumento do número de operadores ou pela má gestão dos processos gerenciais, justificando a necessidade de aprimoramentos.

2 REVISÃO TEÓRICA

Segundo Schweitzer *et al.*, (2017), em 1950, o serviço aeromédico chegou ao Brasil e teve o seu registro na região Norte, em Belém, estado do Pará, por meio da criação do Serviço de Busca e Salvamento (SAR). Em 1988, foi criado o Grupo de Socorro de Emergência (GSE) no Rio de Janeiro. O transporte aeromédico faz parte da aviação brasileira até os dias atuais, tendo crescido nos últimos anos em todas as regiões do país, impulsionado pela pandemia de covid-19.

Esse crescimento traz consigo uma série de implicações em virtude das especificidades do transporte aeromédico caracterizado, entre outros fatores, por jornadas imprevisíveis, infraestrutura aeroportuária inadequada, dificuldades de acesso das ambulâncias aos aeroportos, problemas na estabilização dos pacientes. Todos esses aspectos refletem no que a ICAO (1998) chama de potencialidades e limitações humanas nas operações, podendo aumentar as chances de ocorrência de erro humano.

Sabe-se que, uma vez que o homem coexiste com sistemas complexos, como ocorre na aviação, ele se torna suscetível a erros (Helmreich, 1998), como uma equivocada tomada de decisão no ambiente de voo que pode resultar na ocorrência de acidentes ou incidentes aeronáuticos.

Desse modo, é importante compreender as potencialidades e limitações humanas centrais à tecnologia dos fatores humanos, pois um desempenho inferior ao nível ótimo não pode ter lugar na aviação (ICAO, 1998). Para tanto, é primordial

o uso de ferramentas voltadas a mitigar possíveis erros – como os treinamentos, a supervisão gerencial e o auxílio da psicologia – de modo a fomentar a cultura organizacional na segurança da operação (Johnston; Mcdonald; Fuller, 2017).

2.1 FATORES HUMANOS, PROCESSO DECISÓRIO E TREINAMENTO NO TRANSPORTE AEROMÉDICO

De acordo com o Cenipa (2017), os fatores humanos são os fatores contribuintes¹ associados ao complexo biopsicossocial do ser humano, nos seus aspectos médico e psicológico. O órgão ainda elucida que o aspecto médico considera a fisiologia dos envolvidos na ocorrência aeronáutica, tais como carga de trabalho, presença de álcool e drogas, incapacidade física, entre outros. Quanto ao aspecto psicológico, as investigações analisam os condicionantes individuais, psicossociais, organizacionais e sociotécnicas do desempenho humano. Fazem parte dos condicionantes individuais atitudes, a motivação, a percepção, a memória, a atenção, o estado emocional, entre outros, tudo a influenciar no processo decisório.

A tomada de decisão é caracterizada como o ato de escolher entre alternativas em situações de incerteza (Barreto, 2010). No campo da operação aeromédica², a tomada de decisão ocorre em diferentes situações, como evacuações de emergência, tratamentos em locais de difícil acesso, supervisão gerencial, entre outras. Embora a certificação do transporte aeromédico seja regulada e siga critérios específicos³, sempre há uma dimensão emocional e subjetiva envolvida devido à natureza da atividade, a de salvar vidas nessas

¹ Os fatores contribuintes são classificados em humanos, material e operacional. O material refere-se às condições de aeronavegabilidade das aeronaves, nos seus aspectos relativos ao projeto, fabricação e manuseio do material. Já o Operacional, está associado ao desempenho técnico do ser humano, à infraestrutura aeroportuária, à infraestrutura de tráfego aéreo e demais elementos relacionados ao ambiente operacional (CENIPA, 2017).

² Operação aérea de transporte de um ou mais pacientes sob cuidados médicos, incluindo o deslocamento para o local de atuação (ANAC, 2022).

³ O detentor do certificado para operação aeromédica deve pautar-se, entre outros documentos, no(a): Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 135; Instrução Suplementar (IS) nº 135-005A; RBAC nº 90; Portaria nº 2.048/2002; Resolução nº 2.221/18; Resolução nº 1.971/03; Resolução Nº 1.972/03; Resolução Nº 656/20; Resolução nº 660/20; Lei nº 9.394/96; e Decreto nº 5.154/04 (Beni, 2023).

condições. Ademais, é inevitável uma margem de erro devido à natureza humana desse processo de tomada de decisão (Martínez, 2020).

No planejamento da missão aeromédica, feito por todos os profissionais envolvidos, o enfermeiro tem um papel particularmente decisório, uma vez que é ele o responsável por determinar o que é essencial para o voo, atribuindo os cuidados necessários nas fases de subida, cruzeiro, descida e por fim no desembarque. Portanto, o enfermeiro (dotado de alto grau de conhecimento, atitudes e habilidades) destaca-se como elemento que atua com uma visão holística da equipe de atendimento e deve dispor de uma independência nas tomadas de decisão (Scuissiato, 2012).

Vale ressaltar que para atender os serviços aeromédicos no Brasil, as aeronaves devem ser compostas por tripulantes de voo e por profissionais da saúde, com ao menos um médico e um enfermeiro e equipamentos necessários para oferecer o devido suporte ao paciente (Santos, 2023).

Portanto, para atender às particularidades das missões aeromédicas, não somente o enfermeiro, mas também a tripulação deve ter treinamento específico para conduzir essas operações, de modo que o piloto deverá compor um currículo de treinamento, no qual serão complementadas instruções de voo ou solo, exercícios práticos ou procedimentos julgados necessários de acordo com o Manual Geral de Operações (MGO) de cada empresa. Além disso, torna-se necessário um manual aeromédico com a descrição das atividades realizadas e os procedimentos treinados para cada operação (ANAC, 2022).

Também o operador aeromédico⁴ (e seu pessoal administrativo) deve cumprir as exigências previstas nos regulamentos da agência reguladora, no caso do Brasil, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Em adição às exigências feitas pela ANAC, outras podem ser estabelecidas pelos Conselho Federal de Medicina (CFM), Conselho Federal de Enfermagem (COFEN) ou demais entidades de saúde (ANAC, 2022).

⁴ Operador aéreo é o detentor de certificado de operador aéreo emitido de acordo com o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 119 e que opere sob as regras do RBAC nº 135, e que possua em suas Especificações Operativas aprovação para realização de operação aeromédica (ANAC, 2022).

O atendimento a essas condições é crucial à preparação da tripulação, em especial em situações atípicas do voo que exigem uma acertada tomada de decisão a fim de preservar a segurança de voo. Significa dizer que operadores e pilotos devem, eventualmente, tomar decisões em espaço de tempo relativamente curto, o que lhes obriga a um preparo e monitoramento constante para estabelecer um gerenciamento de qualidade, prevendo possíveis ameaças ou erros (ANAC, 2020).

2.2 FATORES HUMANOS NA SUPERVISÃO GERENCIAL

Reason (2000), ao tecer críticas aos operadores aéreos, destacou que a mentalidade individual dos donos e gestores das empresas geralmente não priorizava a segurança aérea e as prioridades econômico-financeiras do segmento contribuíram para que os pilotos, pressionados pelos gestores, também não a priorizassem. Isso, para o mesmo autor, significava que a maneira como as operações eram conduzidas dependia mais das decisões individuais dos proprietários ou pilotos que estavam na operação do que dos setores responsáveis pela segurança nas empresas, o que reduzia as salvaguardas do sistema e aumentava os erros humanos.

Em outros termos, a cultura organizacional e os fundamentos da segurança aérea – como treinamento, identificação de ameaças, gestão adequada, entre outros aspectos – são, nas ideias do autor, negligenciadas em virtude de interesses outros. Lima (2016) complementa essa noção, dando destaque para a necessidade de um sistema amplo e compatível com as ameaças como forma de reduzir acidentes:

Não tem como se estabelecer relações entre treinamento e fator humano sem averiguar se os sistemas de apoio à tomada de decisões implantadas nas operações aéreas estão em harmonia com o reconhecimento das ameaças existentes e dos padrões internacionais requeridos nestes casos. Deve-se reconhecer a importância do treinamento na execução dos procedimentos operacionais e apresentar os benefícios da gestão adequada dos recursos de cabine para a redução de acidentes aeronáuticos (p. 2).

À vista disso, uma supervisão eficiente permite identificar pontos críticos que levam a erros na operação. Por outro lado, a falta de supervisão adequada e planejamento deficiente têm impactos significativos na eficácia das operações, ameaçando a segurança. A supervisão inadequada geralmente está ligada a falhas na liderança e deficiências no treinamento (Kelly; Efthymiou 2019).

As abordagens organizacionais para evitar o erro humano foram utilizadas em uma variedade de contextos industriais por anos, mas na aviação ela foi tratada mais ao final do século XX. Somente com os estudos dos profissionais de segurança, percebeu-se a natureza complexa que leva a acidentes e incidentes e o papel das organizações na gênese e no gerenciamento do erro humano. Na verdade, é a ênfase que os modelos organizacionais colocam nas decisões falíveis de gerentes, supervisores e outros na organização que os diferencia das outras perspectivas que podem não enfatizar essa dimensão das decisões organizacionais (Wiegmann; Shappell, 2001).

Com o incremento do Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO)⁵, iniciado em 2009 e efetivado em 2013 com o Anexo 19 da Organização da Aviação Civil Internacional (OACI), ficou evidente que a alta direção da organização é responsável pelas políticas e diretrizes voltadas à segurança na aviação. Esse compromisso da direção deve servir de base para o monitoramento e a medição do desempenho de segurança, voltado, entre outras ações, à identificação do perigo e à avaliação e mitigação do risco à segurança (ANAC, 2012).

A introdução do SGSO no contexto aeronáutico permitiu, entre outros exemplos, que comportamentos prejudiciais de membros da tripulação ou tomadas de decisão que comprometam a padronização e a segurança sejam relatados à empresa. De posse desses dados, o SGSO analisará o caso e buscará formas de mitigar os riscos envolvidos (Carchietti *et al.*, 2011).

⁵ O SGSO trata de uma abordagem sistemática do gerenciamento da segurança operacional, incluindo as estruturas organizacionais, responsabilidades, políticas e procedimentos necessários (ANAC, 2012).

2.3 PSICOLOGIA DA AVIAÇÃO PARA MELHORIA DO PROCESSO DECISÓRIO

A partir dos trabalhos experimentais de Wilhelm Wundt, no ano de 1879, na Alemanha, foi fundado o primeiro centro internacional de formação de psicólogos, dedicado à pesquisa da Psicologia com base científica (Schultz; Schultz, 2019). Durante o início da Segunda Guerra Mundial, a integração entre psicologia e aviação buscou identificar o nível de limitações físicas e neuroses de militares relacionadas ao combate (Ribeiro, 2009).

Para tanto, segundo o mesmo autor, foi desenvolvida a primeira bateria de testes que pudessem determinar com sucesso a saúde mental ideal dos combatentes, vale dizer, os Fatores Humanos (FH) no cenário militar, iniciando um processo de compreensão dos comportamentos cognitivos e psicomotores que faziam parte das habilidades necessárias para desempenhar as atividades do voo (Ribeiro, 2009).

Com a contribuição da psicologia na Segunda Guerra Mundial, por especialistas da Royal Air Force (RAF), ficaram evidentes os traumas ligados às situações de perigo, bem como a resposta diferente de cada indivíduo. No ano de 1960, foram criadas, em diversos países, associações com o objetivo de promover e buscar reconhecimento da psicologia para aplicação na aviação. No Brasil, a Associação Brasileira de Psicologia da Aviação (ABRAPAV), criada em 2013, fundamentou o desenvolvimento e a atuação da psicologia no contexto aéreo, com o objetivo de unir os psicólogos interessados no desenvolvimento desse campo profissional em prol da segurança das operações aéreas (ABRAPAV, 2013 *apud* Nunes, 2018).

Mas foi a investigação do acidente da Air Ontário, em 1989, que marcou o início da Psicologia da Aviação como uma disciplina focada não apenas na segurança de voo, mas também na melhoria da qualidade das operações aéreas. Esta área expandiu-se para abordar os fatores contribuintes de acidentes, incluindo o trauma psicológico. Cabe acrescentar que a Psicologia da Aviação oferece um amplo campo de estudo, não apenas para pilotos, mas para todos os envolvidos no contexto aeronáutico (Cordeiro; Oliveira, 2019).

Atualmente, a Psicologia serve como base para o desenvolvimento de ferramentas que possam ser utilizadas pelo FH, em momentos limítrofes durante as operações aéreas. Entre elas, o *Corporate Resource Management (CRM)*⁶ – em português, Gerenciamento de Recursos Corporativos –, surge como importante ferramenta para a tomada de decisão assertiva e acertada. Porém, ele só será efetivo quando refletir as necessidades de treinamento do pessoal e a cultura da organização (ANAC, 2020).

As NOTECHS⁷, ou habilidades não técnicas, outra ferramenta trabalhada no âmbito da Psicologia, quando notáveis na operação, criam uma proteção segura e igualmente formam uma base apropriada para a tomada de decisão. Trata-se de uma habilidade cognitiva que não se pode mensurar a partir de conhecimentos específicos; ela se materializa no comportamento, mais especificamente na escolha de determinada ação (Colantuono, 2021).

Importante anotar que o processo de tomada de decisão faz parte de um ciclo. Ele se inicia no monitoramento de cabine e depende diretamente da consciência situacional do piloto, que deverá ter a compreensão e a projeção do que pode acontecer. Assim, em caso de necessidade de uma pronta resposta, cabe ao aeronauta a responsabilidade de escolha de uma ação que, caso adequada, gerará um *feedback* positivo, alterando o estado de erro e criando experiência para o piloto. Esse ciclo pode ser modificado de forma consistente se incluído o treinamento na equação (Endsley, 1995).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa, de abordagem qualitativa-quantitativa e natureza básica, busca investigar os fatores contribuintes nos acidentes envolvendo o segmento da aviação nacional de o táxi-aéreo operando em voos não regulares. O intuito é

⁶ O CRM é um conceito que busca melhorar o processo decisório na cabine de voo, destacando-se a importância da comunicação, concentrando-se nas atitudes e comportamento dos membros da tripulação, bem como em suas repercussões em matéria de segurança, a partir da 4ª fase o CRM tem como foco o ambiente laboral, não apenas se limitando-se a tripulação e a operação, pois o piloto é apenas uma parte dentro de um sistema (ANAC, 2020).

⁷ *Non-Technical Skills*.

identificar evidências sobre o desempenho humano e o processo decisório como contribuintes para acidentes no contexto do transporte aeromédico, que pertence ao segmento.

A abordagem qualitativa se apoia em procedimento bibliográfico e documental, com vistas a identificar a produção teórica sobre a temática que sustenta a argumentação. A revisão bibliográfica partiu dos filtros de busca “Aviação; Fatores Humanos; Supervisão Gerencial na Aviação; Psicologia da Aviação; Treinamento na Aviação; e Tomada de Decisão”. As fontes encontradas consistem em artigos hospedados na Capes Periódicos (acesso CAFE), no SciELO, no Google acadêmico, assim como em publicações da ANAC, do CENIPA e dados extraídos do Painel SIPAER.

Os sujeitos da pesquisa foram assim definidos: fatores contribuintes operacionais e humanos; táxi-aéreo; voo não regular; transporte aeromédico; demandas cognitivas no grupo de trabalho. Na exploração dos dados referentes ao Painel SIPAER, em um primeiro momento, o filtro utilizado cruzou informações sobre a aba “Operação”, filtrada para o segmento táxi-aéreo de voo não regular (como não há operação específica para o transporte aeromédico, foi necessário utilizar esse filtro); na aba “Ano” foram selecionados os anos de 2019 a 2024 (abril); e na aba “Classificação”, o filtro voltou-se apenas para acidentes. Em um segundo momento, explorou-se o panorama geral de acidentes ocorridos entre 2014 e abril de 2024, selecionando apenas no menu principal a opção “Acidentes”.

4 RESULTADOS

Os achados da pesquisa apontam o aumento no número de aeronaves do transporte aeromédico no Brasil, bem como dos acidentes no segmento estudado. Evidenciam, ainda, a participação de fatores humanos (principalmente ligados ao processo decisório) e operacionais nesses acidentes. Por fim, demonstram a atuação conjunta de diferentes fatores contribuintes para a ocorrência dos sinistros aéreos.

4.1 PANORAMA NACIONAL SOBRE O CRESCIMENTO DO TRANSPORTE AEROMÉDICO E DAS OCORRÊNCIAS AERONÁUTICAS NO SEGMENTO TÁXI-AÉREO NÃO REGULAR ENTRE 2019 E ABRIL DE 2024

Devido à necessidade imposta pelo atendimento de emergência durante a pandemia de covid-19, em 2021, sobretudo de remoção de pacientes, o número de remoções aéreas no Brasil registrou um movimento superior a 300% no primeiro trimestre daquele ano (UniAir, 2021). Com o crescimento da demanda, mais aeronaves regidas pelo RBAC 135⁸ – realizando simultaneamente o transporte aéreo não regular – incrementaram o número de voos no cenário nacional no período pandêmico.

Assim, no ano de 2020, no início da pandemia no Brasil, havia 45 empresas de táxi-aéreo autorizadas pela ANAC a prestar serviço especializado aeromédico (Carvalho, 2021). Em 2023, esse número era de 51 empresas aprovadas para a realização dessas operações (ANAC, 2023).

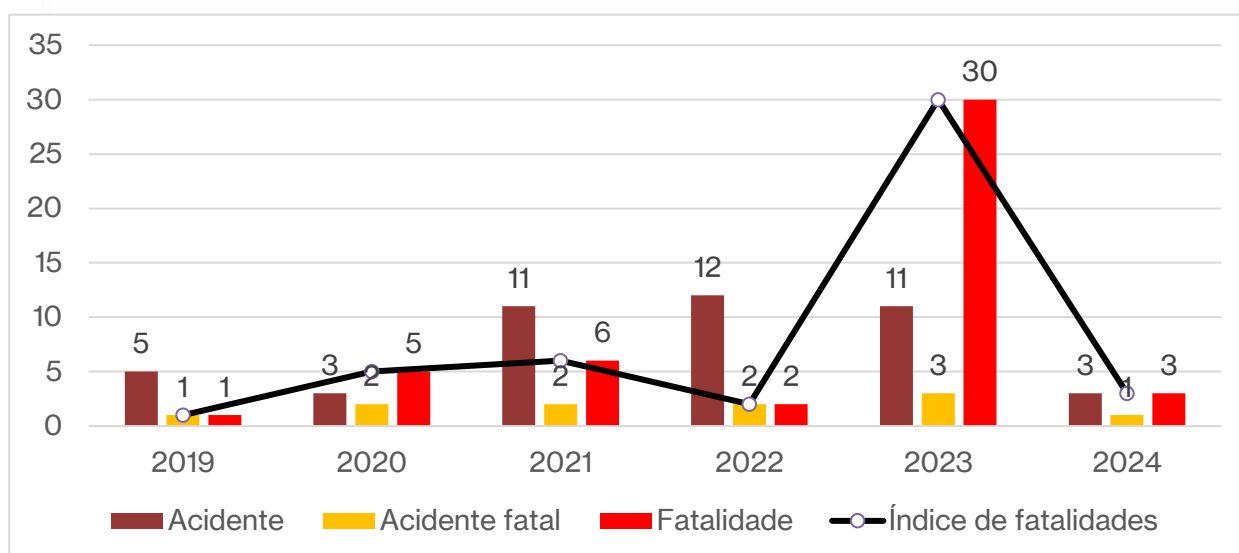
Em número de aeronaves, em 2023 já havia no Brasil 450 aeronaves, em média, autorizadas a realizar o transporte aeromédico no país, das quais 10% pertencem ao poder público e 90% ao setor privado (Exame, 2023).

Cabe anotar que, com a entrada em vigor da IS nº 135-005A, de 25 de março de 2022, a ANAC passou a permitir, em definitivo, que empresas de táxi-aéreo regidas pelo RBAC 135 também pudessem promover o resgate, desde que atendidas as normas vigentes (Exame, 2023). É necessário, ainda, obter homologação específica, mediante a expedição da especificação operativa (EO), prevendo os tipos de operações e agregando as especificações necessárias, tanto para voos nacionais como internacionais, previstas no RBAC 121 (ANAC, 2024).

⁸ O Regulamento estabelece regras que regem: “(1) as operações de um solicitante ou detentor de um certificado de operador aéreo (COA) segundo o RBAC nº 119 que emprega aviões com configuração máxima certificada de assentos para passageiros de até 19 assentos e capacidade máxima de carga paga de até 3.400 kg (7.500 lb), ou helicópteros; (Redação dada pela Resolução nº 526, de 06.08.2019)” (ANAC, 2022, n.p.).

Para verificar o comportamento desse segmento (táxi-aéreo de serviço aéreo não regular) quanto aos números de acidentes entre os anos de 2019 e abril de 2024, foram levantados os seguintes dados do CENIPA (Gráfico 1), extraídos do Painel SIPAER:

Gráfico 1 – Acidentes no segmento táxi-aéreo – serviço aéreo não regular (2019 – abril/2024)



Fonte: adaptado pelos autores com dados do CENIPA (2024).

O Gráfico 1 demonstra um aumento progressivo no número de acidentes, sobretudo em 2021 (com 11 acidentes) e 2022 (12 acidentes); além disso, é possível verificar que o número de fatalidades⁹ cresceu em 2020 (5) e 2021 (6) e, em 2023, aumentou de forma significativa, chegando ao seu pico (30). No período todo, registraram-se 45 acidentes.

⁹ De acordo com o CENIPA (2024) a fatalidade é definida como a morte de uma pessoa decorrente de um acidente. A mesma fonte entende o acidente como um evento não planejado envolvendo uma aeronave em operação, resultando em lesão grave, fatalidade ou perda significativa de equipamentos; um acidente fatal é caracterizado pelo envolvimento de uma ou mais pessoas a bordo da aeronave que sofrem lesões fatais como resultado direto do incidente.

De acordo com a mesma fonte, durante as investigações dessas ocorrências, constatou-se que no *ranking* dos quatro primeiros fatores contribuintes, três envolveram aspectos psicológicos relacionados aos condicionantes individuais (processo decisório, percepção e atitude) e um o aspecto operacional de desempenho técnico do ser humano (julgamento de pilotagem). Assim, foi registrado que o “processo decisório” esteve presente em 10 acidentes, seguido do “julgamento de pilotagem” (participando em 8), da “percepção” (presente em 6) e “atitude” (notada em 5) (CENIPA, 2024).

Importante acrescentar que, além destes, a “supervisão gerencial” e o “planejamento gerencial”, ambos fatores operacionais associados ao desempenho técnico do ser humano, contribuíram para, respectivamente, 5 e 3 destes acidentes, ocupando as 6ª e 12ª posições no *ranking*.

Além desses dados, constam nos relatórios finais das investigações das ocorrências aeronáuticas vários elementos, inclusive os possíveis fatores contribuintes, de acordo com os dados do CENIPA (2024) para o segmento e período estudados. De posse de tais dados, e a respeito dos acidentes ocorridos com o segmento táxi-aéreo prestando serviço não regular, foram identificadas 28 recomendações de segurança¹⁰, nove delas relacionadas à gestão da empresa, destacando-se conteúdos sobre segurança operacional e sua cultura; gerenciamento de riscos; planejamento, supervisão e processos gerenciais.

Cabe acrescentar que, embora os dados apresentados nos resultados não sejam todos relacionados ao transporte aeromédico, este transporte está inserido no segmento estudado e, portanto, é válido correlacionar que parte dos resultados pode estar associada às operações aeromédicas.

4.2 FATORES RELACIONADOS ÀS DEMANDAS COGNITIVAS NO GRUPO DE TRABALHO

¹⁰ São feitas com a intenção de prevenir ocorrências aeronáuticas e que em nenhum caso tem como objetivo criar uma presunção de culpa ou responsabilidade (CENIPA, 2017).

No âmbito dos fatores psicológicos relacionados ao voo aeromédico, destacam-se especialmente as interações com os pacientes e a imprevisibilidade inerente às missões de emergência. Eventos como a perda ou lesões graves em crianças, o enfrentamento de múltiplas vítimas, a morte dos pacientes na operação, a fadiga e o prolongamento do cuidado pré-hospitalar e a exposição a informações sobre as condições do paciente podem desencadear abalos psicológicos de grande magnitude na tripulação (Santos, 2023).

Estudos de Foushee (1984) para definir os perfis de personalidade do líder e sua importância no estabelecimento de variáveis do grupo de pilotos investigados no ambiente da aviação revelaram que os níveis de carga de trabalho e estresse têm influência direta nas ações, que, quando se mostram inadequadas e causam acidentes são classificadas “erro humano”. Essas ações já estiveram presentes em cerca de 80% das análises de acidentes aéreos ocorridos no mundo.

Antes da concepção dos modelos do queijo suíço¹¹ (Reason, 2000) e do modelo psico-organizacional (Llory, 1999) para análise de acidentes, houve uma série de estudos que exploraram os conceitos da psicologia cognitiva aplicada a contextos contemporâneos (Lave, 1988; Scribner, 1986; Hutchins, 1995). Estes estudos destacaram as limitações dos modelos que retratam o ser humano apenas como um sistema simbólico de processamento de informações (Rocha, 2018).

Na origem de eventos não desejados, os comportamentos humanos ou fatores humanos não devem ser vistos apenas como a causa, mas sim como a consequência de um processo interativo de construção, no qual o homem (por

¹¹ “O conceito de acidente organizacional foi aceito pela indústria aeronáutica devido, em parte, à contribuição do modelo de James Reason, ou como é mundialmente conhecido – Modelo do queijo suíço. Reason argumenta que os acidentes decorrem das falhas latentes não detectadas e do alinhamento destas com as falhas ativas (erros e violações dos operadores) e com as defesas que falham no momento final que antecede ao acidente. As fatias do queijo ilustram as barreiras de defesas e os furos representam fraquezas em partes diferenciadas do sistema, que variam continuamente em dimensão e posição em todas as fatias. Neste modelo o autor defendeu que na maioria dos acidentes pode-se rastrear um ou mais de quatro níveis organizacionais de falhas: influências organizacionais, supervisão insegura, pré-condições para atos inseguros, e os próprios atos inseguros (= falhas ativas = erros ou violações)” (ANAC, 2020, p.32).

suas ações e seu desenvolvimento cognitivo), a organização do trabalho e o ambiente técnico desempenham papéis integrados (Theureau, 2004 *apud* Rocha 2018).

Na esteira dessa concepção, o CENIPA (s.d.) considera que um acidente aéreo resulta de uma série de fatores contribuintes que apresentam o mesmo grau de influência em um sinistro. Isto significa que a ocorrência pode envolver simultaneamente fatores operacionais, humanos e materiais para sua concretização.

No caso do Brasil, na última década – entre 2014 e 2024 –, aspectos do desempenho técnico do ser humano (fator operacional) contribuíram com 50,2% dos acidentes no segmento ora investigado, estando presente em 773 ocorrências, principalmente se considerar os fatores “juízo de pilotagem” (presentes em 493 ocorrências), “aplicação de comando” (em 339 acidentes), “planejamento de voo” (em 255) e “supervisão geral” (em 219). Já os aspectos psicológicos (fator humano) contribuíram em 30,9% dos casos, o que corresponde a 476 ocorrências, as quais apresentaram o “processo decisório” como fator contribuinte em 249 acidentes, a “atitude” em 229 dos casos e a “percepção” em 155 ocorrências (CENIPA, 2024). É válido dizer que alguns destes fatores, em certos casos, podem ter estabelecido conexão entre si em um mesmo acidente.

ISSN 2763-7697

5 DISCUSSÃO

Com base nos resultados, foi possível evidenciar o crescimento do setor aeromédico, que passou de 45 empresas privadas, em 2021, para 51 empresas, em 2023. As aeronaves em operação no setor – hoje em número de 450 –, compõem parte do segmento táxi-aéreo que operam com voos não regulares. O número de remoções de passageiros também aumentou em 300% no contexto da pandemia.

Acompanhando esse crescimento, o número de acidentes aéreos envolvendo o segmento também subiu no período investigado por este estudo, qual seja, de 2019 a abril de 2024. O aumento no número de fatalidades, contudo, chama a atenção, passando de uma, em 2019, a 30, em 2023.

Entre os 45 registros de acidentes apurados para todo o período, constatou-se que os fatores contribuintes mais significativos transitam entre o humano (e seus aspectos psicológicos relacionados a condicionantes individuais) e o operacional. Observou-se ainda, a presença substancial do fator contribuinte “processo decisório”, seguido da “percepção” e da “atitude” nas ocorrências estudadas.

É possível inferir que aspectos psicológicos presentes nestes acidentes decorrem das características próprias do ser humano. Nesse sentido, a *International Civil Aviation Organization* (ICAO, 1988) já alertava que indivíduos apresentam ao mesmo tempo potencialidades e limitações e que esta dicotomia é notada nos fatores humanos. Por isso, a necessidade de estudar o ser humano com o apoio da psicologia da aviação, sobretudo porque ela oferece melhoria às operações aéreas, ao passo que abrange todos os envolvidos nessas operações, segundo salientaram Cordeiro e Oliveira (2019).

Caso algum desses acidentes tenha acometido aeronaves aeromédicas, a tomada de decisão nas diferentes situações (evacuações de emergência, tratamentos em locais de difícil acesso etc.) explicadas por Martínez (2020), reforçam as dificuldades envolvidas na decisão. Além disso, quanto à natureza do aspecto psicológico, é fundamental reconhecer que as operações aeromédicas apresentam desafios únicos, desde lidar com emergências médicas imprevisíveis até enfrentar situações emocionalmente ou impactantes, como a perda de vidas ou lesões graves, como é reconhecido por Santos (2023).

Sobre os fatores operacionais, constatou-se a participação do “juízo de pilotagem”, da “supervisão gerencial” e do “planejamento gerencial” nos acidentes pesquisados. A presença desses aspectos, sobretudo dos dois últimos, comprova que decisões gerenciais desarticuladas dos setores de segurança, conforme explicou Reason (2000), ou supervisões ineficientes, elucidadas por Kelly e Efthymiou (2019), podem levar ao erro e ameaçar a segurança. Isso reforça a relevância das organizações na gênese e no gerenciamento do erro humano, descrito por Wiegmann e Shappell (2001).

Para Helmreich (1998), erros decorrem de ambientes complexos como o da aviação. Considerando essa complexidade, é relevante acrescentar que, diante da integração entre homem, organização do trabalho e ambiente técnico sugerida por Theureau (2004) *apud* Rocha (2018) na origem de eventos indesejáveis, não há, pois, como desvincular os fatores operacionais dos fatores humanos nas ocorrências aéreas, como indica o CENIPA (s. d.). Neste sentido, observou-se forte influência da segurança operacional e sua cultura organizacional, do gerenciamento de riscos pela organização, do planejamento, da supervisão e dos processos gerenciais na contribuição dos acidentes estudados (CENIPA, 2024).

À vista disso e, considerando a interrelação entre fator humano e operacional, é provável que os aspectos operacionais tenham potencializado os psicológicos e, possivelmente por isso, 9 entre 28 recomendações de segurança foram emitidas especialmente para os operadores aéreos (CENIPA, 2024) com o interesse exclusivo de prevenção de novos eventos similares (CENIPA, 2017).

Do exposto, conclui-se que o segmento analisado e, por correspondência, o transporte aeromédico, apresentam falhas quanto ao acompanhamento dos aspectos psicológicos do pessoal de voo e lacunas quanto ao operador aéreo (organização). Por certo, as deficiências no desempenho humano, seja psicológico ou técnico, contabilizam para a ocorrência dos acidentes. Assim, constata-se a necessidade de reforçar os cuidados com o ser humano e com a organização por meio de ações preventivas.

No campo da prevenção, vale pontuar que, para mitigar fatores operacionais e humanos, algumas possibilidades foram levantadas nesta pesquisa. A primeira, refere-se às NOTECHS sugeridas por Colantuono (2021), que as destaca sob uma ótica bastante positiva, uma vez que essa ferramenta cria uma proteção segura, capaz de sustentar a tomada de decisão. A segunda considera a importância do CRM mencionada pela ANAC (2020) quando ressalta que ele, como ferramenta para a tomada de decisão, articula treinamento do pessoal à cultura organizacional.

indica que treinamento, fator humano e sistemas de apoio às tomadas de decisão devem atuar em harmonia para reconhecer ameaças no ambiente

aeronáutico. Em complemento, Endsley (1995) considera que a pronta resposta, a escolha entre as alternativas e a consequente tomada de decisão adequada resultam em um ciclo, impulsionado pelo treinamento de pilotos.

O treinamento, no contexto dos aeromédicos, considera as particularidades do pessoal a bordo da aeronave, que são, segundo Santos (2023), tripulantes de voo e profissionais da saúde. Estes profissionais devem ter treinamento específico previsto em regulamento – por exemplo, a ANAC recomenda instruções de voo ou solo, exercícios práticos ou procedimentos julgados necessários para as tripulações. Para os profissionais da saúde, as exigências também decorrem de legislações específicas, bem como do Conselho Federal de Medicina (CFM) e do Conselho Federal de Enfermagem (COFEN) (ANAC, 2022).

Ainda no âmbito da prevenção, destaca-se o SGSO descrito pela ANAC (2012) como um processo sistemático capaz de identificar perigos e gerenciar riscos, o qual, segundo Carchietti *et al.* (2011), permite que comportamentos e a tomada de decisões que comprometam a segurança e a padronização de tripulantes possam ser gerenciadas e mitigadas. Ademais, segundo a agência reguladora (2016), é função do SGSO monitorar e acompanhar o desempenho da segurança dentro da organização.

Todas essas ações descritas são essenciais para endossar uma cultura forte de segurança, tanto dos profissionais quanto dos operadores aéreos, o que fortalece e potencializa o complexo contexto da aviação, inclusive as operações aeromédicas, cujas particularidades – sobretudo no trato com enfermos e consequências relacionadas ao seu transporte –, envolvem, como elucida Martínez (2020), uma dimensão emocional e subjetiva.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa analisou os acidentes aéreos brasileiros no segmento táxi-aéreo – serviço aéreo não regular, ocorridos entre 2019 e abril de 2024, com o intuito de extrair seus fatores contribuintes, para, em seguida, associar esses resultados aos aspectos afetos ao transporte aeromédico.

Observou-se que, no âmbito do transporte aeromédico, durante a interação com os pacientes, as operações de emergência podem desencadear abalos psicológicos intensos na tripulação. Associado à margem de erro natural do ser humano, isto pode impactar no discernimento para a tomada de decisão.

Entre os resultados, verificou-se que a demanda exigida no período pandêmico impulsionou o número de aeronaves do setor privado nos serviços aeromédicos. Concomitantemente à crescente demanda, acidentes ocorridos no segmento táxi-aéreo de transporte não regular, dos quais faz parte o aeromédico, também aumentaram, saltando de 5 (2019) para 11 (2020) e 12 (2022). Durante todo o período investigado, houve 45 acidentes. O número de fatalidades em 2023 foi o maior entre os cinco anos: 30.

Os dados ainda revelaram que os aspectos psicológicos (fator humano) relacionados aos condicionantes individuais, em especial o processo decisório, estiveram presentes na maioria dos acidentes. Do mesmo modo, fatores operacionais como o erro de julgamento de pilotagem, o gerenciamento falho e lacunas na supervisão também contribuíram. Constatou-se, ainda, que os acidentes resultam da interação desses fatores (homem e seu meio) com o mesmo grau de importância.

Estes resultados possibilitam concluir que o segmento estudado, nos quais o aeromédico se incluiu, frisa-se, apresentam deficiências que interferem no desempenho do ser humano, seja quanto ao aspecto psicológico seja quanto ao operacional. Para mitigar essas lacunas há a necessidade de aperfeiçoar processos que subsidiam a tomada de decisão e demais fatores apresentados neste estudo. Por isso, das organizações é imprescindível emergir ferramentas de prevenção que busquem resultados mais eficazes, como as que impulsionam o gerenciamento de CRM, o treinamento, o monitoramento (SGSO), as habilidades não técnicas (NOTECHS) da tripulação, entre outras.

Assim, para futuras pesquisas, sugere-se investigar o impacto da implementação de programas de treinamento na tomada de decisão específicos para operações aeromédicas, utilizando métodos de simulação de cenários realistas, com ênfase nas NOTECHS e no CRM. De efeito, ao aprimorar as

habilidades de tomada de decisão em um ambiente controlado, é possível contribuir com a segurança e a eficácia das operações aeromédicas.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Instrução Suplementar (IS) nº 119-002 Revisão D**: Guia para elaboração de SGSO de empresa aérea certificada de acordo com o RBAC 119. Brasília: ANAC, 2012. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/is/is-119-002/@@display-file/arquivo_norma/IS%20119-002D.pdf. Acesso em: 20 jun. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Instrução Suplementar (IS) nº 00-010 Revisão A**: treinamento de gerenciamento de recursos de equipes (Corporate Resource Management – CRM). Brasília: ANAC, 2020. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/is/is-00-010/@@display-file/arquivo_norma/IS00-010A.pdf. Acesso em: 9 mar. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **IS 135, Emenda 5, de 25 de março de 2022**. Operação aeromédica realizada por operadores aéreos regidos pelo RBAC nº 135. Brasília: ANAC, 2022. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/boletim-de-pessoal/2022/bps-v-17-no-12-21-a-25-03-2022/is-135-005> Acesso em: 1 mar. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL: **RELATÓRIO DE AIR Nº 1/2023/GNOS/SPO**, Requisitos para Gerenciamento de Risco de Fadiga Humana - RBAC 117. Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/consultas-publicas/consultas/2023/13/analise-de-impacto-regulatorio>. Acesso em: 9 mar. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Especificações Operativas (GOV) Regulações de empresas aéreas**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/empresas-aereas/especificacoes-operativas>. Acesso em: 12 maio. 2024.

AMALBERTI R. HOC. J.M. CELLIER J.M. GROSJEAN V. ADAPTATION ET GESTION DES RISQUES EN SITUATION DYNAMIQUE: **Psychologie ergonomique**: tendances actuelles. Paris: PUF, 2004. Disponível em: <http://jeanmichelhoc.free.fr/pdf/HocAmalCelGro%202004.pdf> Acesso em: 9 mar. 2024.

ASSOCIATION OF AIR MEDICAL SERVICES. **Guidelines for Air Medical Crew Education**. Dubuque, IA, 2004. Disponível em:

https://cdn.ymaws.com/aams.org/resource/resmgr/aams_airmedicalcreweduc_1_.pdf Acesso em: 20 fev. 2020.

BARRETO, M. R. M. **Investigação de acidente aeronáutico: tomada de decisão de cenário de ação inicial**. São Jose dos Campos, São Paulo: ITA, 2010.

Disponível em:

https://bdt.d.ibict.br/vufind/Record/ITA_bdc994dcb46514741a7eb631a51abc57.

Acesso em: 29 fev. 2024.

CARCHIETTI, E. VALENT, F. CECCHI, A. RAMMER, R. Influence of stressors on HEMS crewmembers in flight. **Air Medical Journal**, v. 30, n. 5, p. 270-275, 2011.

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES – CENIPA. **Painel Sipaer** Brasília, DF, 2024. Disponível em:

<<https://painelsipaer.cenipa.fab.mil.br/extensions/Sipaer/Aeronaves.html>>.

Acesso em: 5 abr. 2024.

COLANTUONO, F. **PANE: Inteligência aérea: o sucesso da sua operação depende das suas decisões**. 1 ed. Lauro de Freitas – Bahia: Novvus3 Editora, 2021.

CORDEIRO, D. de C.; OLIVEIRA, J. G. de. Relato de experiência de suporte psicológico pós-acidente aeronáutico em aviação de caça. **Revista Conexão SIPAER**, vl.10, n. 2, p. 6–14, 13 out. 2019.

EXAME (NEGÓCIOS). **Em expansão, setor aeromédico movimentará R\$ 750 milhões por ano no Brasil**. Exame, 16 de julho de 2023. Disponível em: <<https://exame.com/negocios/em-expansao-setor-aeromedico-movimentara-r-750-milhoes-por-ano-no-brasil/>>. Acesso em: 16 abr. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PSICOLOGIA DA AVIAÇÃO (ABRAPAV). Sobre. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://www.abrapav.com.br/>. Acesso em:

24 de abril de 2018. *In*: NUNES, A. V. **Atuação do psicólogo da aviação militar das Forças Armadas do Brasil**: revisão de literatura, Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2018. Disponível em:

<https://repositorio.ucb.br:9443/jspui/handle/123456789/11915> Acesso em: 24 mar. 2024.

ASSOCIATION OF AIR MEDICAL SERVICES (AAMS). **Guidelines for air medical crew education**. Dubuque: AAMS, 2004. Disponível em:

https://cdn.ymaws.com/aams.org/resource/resmgr/aams_airmedicalcreweduc_1_.pdf. Acesso em: 20 fev. 2024.

BARRETO, M. R. M. **Investigação de acidente aeronáutico: tomada de decisão de cenário de ação inicial**. São Jose dos Campos, São Paulo: ITA, 2010.

Disponível em:

https://bdt.d.ibict.br/vufind/Record/ITA_bdc994dcb46514741a7eb631a51abc57. Acesso em: 29 fev. 2024.

BENI, E. **Quais são os principais requisitos para trabalhar no aeromédico?** 2023. Disponível em: <https://www.resgateaeromedico.com.br/quais-sao-os-principais-requisitos-para-trabalhar-no-aeromedico/>. Acesso em: 10 mar. 2024.

CARCHIETTI, E.; VALENT, F.; CECCHI, A.; RAMMER, R. Influence of stressors on HEMS crew members in flight. **Air Medical Journal**, v. 30, n. 5, p. 270-275, 2011.

CARVALHO, D. V. G. **TRANSPORTE AEROMÉDICO DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19**. Goiânia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2212/1/TCC_GABRIEL%20CORRIGIDO%20%281%29%20FINALIZADO.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2024.

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES (CENIPA). **O que é investigação**. s. d. Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/investigacoes>. Acesso em: 4 abr. 2024.

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES (CENIPA). **MCA 3-6**: manual de investigação do SIPAER. Brasília: CENIPA, 2017.

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES (CENIPA). **Painel SIPAER**. 2024. Disponível em: <<https://painelsipaer.cenipa.fab.mil.br/extensions/Sipaer/Aeronaves.html>>. Acesso em: 5 abr. 2024.

COLANTUONO, F. **PANE**: Inteligência aérea – o sucesso da sua operação depende das suas decisões. 1 ed. Lauro de Freitas. Bahia: Novvus3 Editora, 2021.

CORDEIRO, D. de C.; OLIVEIRA, J. G. de. Relato de experiência de suporte psicológico pós-acidente aeronáutico em aviação de caça. **Revista Conexão SIPAER**, vol. 10, n. 2, p. 6–14, 13 out. 2019.

ENDSLEY, M. R. Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. **Human Factors Journal**, Texas, v. 37, n. 1, p. 32-64, 1995. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/210198492_Endsley_MR_Toward_a_Theory_of_Situation_Awareness_in_Dynamic_Systems_Human_Factors_Journal_37_1_32-64. Acesso em: 9 mar. 2024.

EXAME (NEGÓCIOS). **Em expansão, setor aeromédico movimentará R\$ 750 milhões por ano no Brasil**. 2023. Disponível em: <https://exame.com/negocios/em-expansao-setor-aeromedico-movimentara-r-750-milhoes-por-ano-no-brasil/>. Acesso em: 16 abr. 2024.

FOUSHEE, M. C. **Dyads at 35,000 feet**: factors affecting group processes and aircraft performance. *The American Psychologist*, 1984. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.39.8.885>. Acesso em: 7 abr. 2024.

HELMREICH, R. L. Error management as organizational strategy. In: **Proceedings of the IATA Human Factors Seminar**, Bangkok, Thailand, p. 1-7, April 20-22, 1998.

HUTCHINS, E. **How a Cockpit Remembers Its Speeds**. *Cognitive Science*, v. 19, n. 3, p. 265–288, jul. 1995.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). **DOC 9683-AN/950**: human factors training manual. Montreal: ICAO, 1998. Disponível em: <https://skylibrarys.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/07/doc-9683-human-factor-training-manual.pdf>. Acesso em: 29 fev. 2024

JOHNSTON, N.; MCDONALD, N.; FULLER, R. **Aviation psychology in practice**. Nova York, NY: Routledge, 2017.

KELLY, D.; EFTHYMIOU, M. An analysis of human factors in fifty controlled flights into terrain aviation accidents from 2007 to 2017. **Journal of Safety Research**, v. 69, p. 155–165, jun. 2019.

Lave, J. (1988). **Cognition in Practice: Mind, Mathematics, and Culture in Everyday Life**. Cambridge Cambridge University Press. - References - Scientific Research Publishing. Disponível em: <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1717434>. Acesso em: 20 jun. 2024.

LIMA, R. **Análise de algoritmos de culpabilidade na avaliação de erros e violações e sua aplicação na segurança operacional**. 2016. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/jspui/bitstream/1/5757/1/autor-renato-lima.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2024.

LLORY, M. **Acidentes industriais**: o custo do silêncio: operadores privados da palavra e executivos que não podem ser encontrados. Rio de Janeiro: MultiMais Editorial. 1999. p.11-23.

MARTÍNEZ, L. S. Fortalecimiento del proceso de certificación aeromédica en la Fuerza Aérea Colombiana. **Revista Ciencia y Poder Aéreo**, Colombia, v. 15, n. 1, Enero-Junio, 2020, p. 16-23. Disponível em: <https://www.publicacionesfac.com/index.php/cienciaypoderaereo/article/view/655/929>. Acesso em: 9 mar. 2024.

NUNES, A. V. **Atuação do psicólogo da aviação militar das Forças Armadas do Brasil: revisão de literatura**. Monografia (Graduação em Psicologia) – Escola de

Saúde e Medicina, Curso de Psicologia, Brasília, Universidade Católica de Brasília, 2018. Disponível em:
<https://repositorio.ucb.br:9443/jspui/handle/123456789/11915> Acesso em: 24 mar. 2024.

REASON, J. T. Human error: models and management. **West J Med**, v. 320, n. 7.237, p. 768-770, Mar. 2000. Disponível em:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1117770/>. Acesso em: 08 fev. 2017.

RIBEIRO, S. L. de O. Psicologia no contexto da aviação: breve retrospectiva. Brasília, **Conexão SIPAER**, v. 1, n. 1, p. 129-152, 2009.

ROCHA, R. Human errors in emergency situations: cognitive analysis of the behavior of the pilots in the Air France 447 flight disaster. **Gestão & Produção**, v. 25, n. 3, p. 568–582, 1 set. 2018.

SANTOS, M. W. Revisão sobre os desafios e futuro do resgate aeromédico. **Revista Brasileira de Medicina de Emergência**, Lages, SC, v. 3, n. 1, 2023.

SCHULTZ, D. P.; SCHULTZ, S. E. **História da psicologia moderna**. Cengage Learning, Trad. 11ª ed. norte-americana. 2019. Disponível em:
https://skinnernaveia.files.wordpress.com/2019/08/historia_da_psicologia_moderna_-_shultz.pdf. Acesso em: 04 mar. 2024.

SCHWEITZER, G.; NASCIMENTO, E. R. P.; NASCIMENTO, K. C.; MOREIRA, A. R.; AMANTE, L. N.; MALFUSSI, L. B. H. Intervenções de emergência realizadas nas vítimas de trauma de um serviço aeromédico. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 70, n. 1, Jan-Fez, 2017.

SCRIBNER, R. W. **INCOMBUSTIBLE LUTHER: THE IMAGE OF THE REFORMER IN EARLY MODERN GERMANY**. Past and Present, v. 110, n. 1, p. 38–68, 1986.

SCUISSIATO, D. R.; BOFFI, V. L.; ROCHA, R. R.; MONTEZELI, H. J.; BORDIN, T. M.; PERES, M. A. Compreensão de enfermeiros de bordo sobre seu papel na equipe multiprofissional de transporte aeromédico. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 65, n. 4, p. 614–620, ago. 2012.

THEUREAU, J. **L'hypothèse de la cognition (ou action) située et la tradition d'analyse du travail de l'ergonomie de langue française**. Activites, v. 01, n. 2, 1 out. 2004.

UNIAIR. **Remoções aeromédicas aumentam 300% na pandemia**. 2021. Disponível em: <https://www.uniair.com.br/remocoes-aeromedicas-aumentam-300-na-pandemia/>. Acesso em: 10 abr. 2024.

WIEGMANN, D. A.; SHAPPELL, S. A. Human error perspectives in aviation. **The International Journal of Aviation Psychology**, v. 11, n. 4, p. 341–357, out. 2001.



**Revista Brasileira de Aviação Civil
& Ciências Aeronáuticas**

ISSN 2763-7697

