



**POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DA PARAÍBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO LATO SENSU EM SEGURANÇA PÚBLICA**

IGOR CAMPOS DE MELO SILVA

**FATORES CONTRIBUÍNTES PARA ACIDENTES AÉREOS COM EMPREGO DE
HELICÓPTEROS NA SEGURANÇA PÚBLICA E DEFESA CIVIL BRASILEIRA**

JOÃO PESSOA - PB

2023

IGOR CAMPOS DE MELO SILVA

**FATORES CONTRIBUÍNTES PARA ACIDENTES AÉREOS COM EMPREGO DE
HELICÓPTEROS NA SEGURANÇA PÚBLICA E DEFESA CIVIL BRASILEIRA**

Artigo apresentado ao Centro de Pós-Graduação e Pesquisa (CEPE), da Polícia Militar da Paraíba, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Segurança Pública.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Gomes de França.

Linha de Pesquisa: Sistemas, Instituições e Gestão Integrada

JOÃO PESSOA - PB

2023

FATORES CONTRIBUÍNTES PARA ACIDENTES AÉREOS COM EMPREGO DE HELICÓPTEROS NA SEGURANÇA PÚBLICA E DEFESA CIVIL BRASILEIRA

Igor Campos de Melo Silva¹

Resumo: O objetivo deste artigo foi analisar fatores que possam contribuir para uma sequência de eventos que resulte em acidente aéreo na Aviação Brasileira de Segurança Pública e Defesa Civil, com emprego de helicópteros. Neste direcionamento, nosso estudo faz uso de uma abordagem qualiquantitativa, de vertente explicativa, na qual foi efetuada uma pesquisa documental de relatórios oficiais de investigação de acidentes aeronáuticos, aliada à aplicação de questionários para apurar a percepção vivenciada por profissionais da área temática, num espaço amostral com abrangência nacional. Os resultados identificaram uma relação de fatores ligados a aspectos humanos ou seu desempenho técnico operacional que influenciaram para uma sequência de eventos que culminou nos acidentes aeronáuticos ocorridos no Brasil entre 2016 e 2020. Em paralelo, as percepções de risco levantadas pelos profissionais questionados demonstraram similar alinhamento aos resultados práticos de incidência das falhas observadas nos acidentes investigados, desta forma, apontando para uma concepção situacional com razoável valor preventivo em relação à Segurança Operacional da Aviação.

Palavras chave: Aviação de Segurança Pública e Defesa Social, acidentes aéreos, fatores contribuintes, helicópteros, percepção de riscos.

INTRODUÇÃO

A Aviação de Segurança Pública e Defesa Civil se caracteriza por um serviço diferenciado de atividade aérea, pois, os riscos singulares ao voo são potencializados pela incorporação dos perigos ligados à própria profissão policial ou bombeiro. Operações de resgate e salvamento, repressão armada contra criminosos, ações de combate a incêndios e transporte de feridos são alguns dos serviços rotineiros, que refletem dificuldade e urgência dessa especialidade aérea.

¹ Capitão da Polícia Militar do Estado da Paraíba, especialista em Gestão Pública pelo Centro de Estudos de Especialização e Extensão (CENES); Bacharel em Direito pela Universidade Cidade de São Paulo. E-mail: igorcampos.pm@hotmail.com.

Diante de tantos riscos, a sensibilidade da Segurança Operacional da Aviação² tem sido colocada em evidência, principalmente quanto aos aspectos humanos envolvidos, exigindo maior consciência situacional dos profissionais a bordo. Neste sentido, Veloso (2005) considera o fator humano como a parte mais valiosa e adaptável dentro de um sistema aeronáutico, contudo, também destaca a vulnerabilidade às influências externas que poderão vir a afetar negativamente o seu desempenho. Considerando que tal fragilidade humana não pode ser dissociada da questão cultural, sobretudo, no âmbito organizacional, Silva e Zanelli (2004, p. 410) discorrem que o tema cultura organizacional se tornou “relevante para todos os que se interessam pela compreensão do comportamento humano nas organizações, porque os valores básicos compartilhados influenciam sobremaneira o modo como os membros das organizações sentem, pensam e agem.”

Nesta conjuntura, durante eventual análise de relatórios do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA)³, referentes a dois acidentes aeronáuticos que envolveram helicópteros de Segurança Pública e Defesa Civil, os apontamentos em comum no que diz respeito aos principais fatores contribuintes⁴ para ocorrência dos sinistros nos chamou atenção. No primeiro cenário, ocorrido no Estado do Ceará, em 29 de dezembro de 2005, houve a perda de controle da aeronave, que colidiu com o solo e resultou na morte de três tripulantes. No segundo, em 04 de abril de 2005, no Mato Grosso, dos quatro ocupantes, apenas o comandante da aeronave sobreviveu, durante uma operação de resgate na qual a aeronave também colidiu com o terreno. Em ambas as situações, o CENIPA aponta influência de fatores humanos ligados ao acontecimento dos acidentes, conforme os respectivos relatórios finais de investigação.

Surge, então, a busca por uma melhor compreensão quanto ao porquê da ocorrência desses tipos de acidentes, de modo a procurar uma elucidação sobre possível correlação de variáveis presentes, constituindo esta pesquisa numa vertente explicativa. Gil (2008, p. 42)

² **Segurança Operacional da Aviação:** “estado no qual o risco de lesões às pessoas ou danos a bens se reduzem e se mantêm em um nível aceitável ou abaixo deste, por meio de um processo contínuo de identificação de perigos e gestão de riscos” (BRASIL, 2017, p. 22).

³ **CENIPA:** “é o órgão do Comando da Aeronáutica responsável pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER). As investigações são embasadas no Anexo 13 à Convenção Internacional de Aviação Civil da ICAO – International Civil Aviation Organization, órgão de referência mundial, que normatiza as leis sobre aviação civil internacional” (Disponível em: <https://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/o-cenipa>).

⁴ **Fator Contribuinte:** “Ação, omissão, evento, condição ou a combinação destes, que se eliminados, evitados ou ausentes, poderiam ter reduzido a probabilidade de uma ocorrência aeronáutica, ou mitigado a severidade das consequências da ocorrência aeronáutica. A identificação do fator contribuinte não implica presunção de culpa ou responsabilidade civil ou criminal.” (BRASIL, 2017, p. 16).

comenta que a pesquisa explicativa tem como “preocupação central identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos.” Assim, este estudo buscou analisar aspectos contribuintes em acidentes na aviação policial e de defesa civil, durante os casos com investigação concluída entre 2016 e 2020, a fim de responder o seguinte questionamento: **Quais fatores podem contribuir para uma sequência de eventos que resulte em acidente aéreo na Aviação Brasileira de Segurança Pública e Defesa Civil, com emprego de helicópteros?**

Quanto à abordagem do problema, temos uma pesquisa quali-quantitativa, pois a delimitação do tema se baseou no estudo documental de relatórios oficiais do CENIPA, aliado à aplicação de questionários para apurar a percepção vivenciada por profissionais atuantes em Unidades Aéreas Públicas (UAPs)⁵ presentes no Brasil. Desta forma, constituímos uma pesquisa ex post facto, que, segundo Fonseca (2002), tem por objetivo investigar possíveis relações de causa e efeito entre um determinado fato identificado pelo pesquisador e um fenômeno que ocorre posteriormente.

Para tal propósito, faz-se necessário situarmos inicialmente nossa leitura quanto ao contexto histórico e operacional da Aviação de Segurança Pública e Defesa Civil com emprego de helicópteros, especialmente no Brasil. Por conseguinte, transcorremos sobre as sinuosidades da combinação de eventos que pode influenciar para ocorrência de acidentes, discutindo origens culturais e teorias adotadas nas investigações. Por fim, mergulharemos no teor dos relatórios investigativos de acidentes aéreos, pelos quais os apontamentos documentais relativos aos fatores preponderantes observados, aliados à percepção dos profissionais da área temática, nos levaram à conclusão de que determinados fatores possuem evidenciada influência para drásticos resultados.

CONTEXTO HISTÓRICO E OPERACIONAL DA AVIAÇÃO DE SEGURANÇA PÚBLICA E DEFESA CIVIL COM EMPREGO DE HELICÓPTEROS

Com a contribuição de vários pesquisadores, sucederam-se séculos desde a incipiente ideia do helicóptero, passando a se tornar essencialmente uma máquina mais pesada que o ar capaz de decolar e pousar verticalmente, até seu emprego versátil nas atividades contemporâneas de Segurança Pública e Defesa Civil. De acordo com Navarro (2018, online), “essa longa história

⁵ **Unidade Aérea Pública (UAP):** “é um grupamento, batalhão, centro, coordenação, coordenadoria, núcleo ou unidade responsável pelas operações aéreas do órgão ou ente da administração pública” (BRASIL, 2022, p. 06).

começou na China no século IV, teve a participação de gênios famosos, como Leonardo da Vinci, mas só engrenou de vez após a Revolução Industrial”.

De fato, a concepção do helicóptero começou a ser pesquisada com maior relevância durante o século XIX na Europa Ocidental, quando em 1843, segundo Firmino (2008), o inglês George Cayley (1773-1857), fascinado pelos antigos brinquedos chineses que simulavam o voo de um helicóptero, desenhou a chamada “carruagem aérea”. Entretanto, devido a complexidades para tecnologia da época quanto ao peso e eficiência dos motores a vapor, tal projeto nunca chegou a ser construído (FIRMINO, 2008; SILVA, 2020; VAICBERG, 2020).

Ao longo do tempo, apesar das colaborações nos estudos da aerodinâmica e testes práticos de voo por parte de diversas outras personalidades, como Otto Lilienthal⁶, Ludwig Prandtl⁷, Gustave d'Amécourt⁸, Juan de La Cierva⁹ e Paul Cornu¹⁰, foi diante do impulso militar nos cenários de guerra que os protótipos de helicóptero literalmente decolaram para voos estabilizados. Devido às duas Grandes Guerras, houve significativa evolução tecnológica na indústria aeronáutica (CROUCH, 2008).

Embora o alemão Henrich Focke (1890-1979) tenha desenvolvido em 1936 o primeiro helicóptero totalmente controlável (WAGNER, 2020, online), o russo Igor Sikorsky (1889-1972) ganha maior destaque em 1939, quando, de posse do conhecimento acumulado, desenvolve um modelo de helicóptero funcional, nos moldes que se tornou convencional na atualidade. Firmino (2008) aponta que ao final da década de 1940, Sikorsky lançou o modelo S-47 (R-4), que obteve a primeira produção em larga escala, seguida pelo modelo S-48 (R-5), que se popularizou nas Forças Armadas de vários países, chegando ao meio civil no início dos anos 1950.

⁶ **Karl Wilhelm Otto Lilienthal (1848-1896)**: foi um pioneiro da aviação Alemã que ficou conhecido como o “Rei Planador”. O engenheiro Alemão Otto Lilienthal foi o primeiro homem a lançar-se no ar, voar e pousar com segurança. Foi a primeira pessoa a executar com êxito voos planos e estabilizados (Disponível em: <https://coleccionar-com-historia.com/filatelia-alemanha-karl-wilhelm-otto-lilienthal>).

⁷ **Ludwig Prandtl (1875-1953)**: devido seus estudos, foi considerado o pai da aerodinâmica moderna (Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1631072117300815>).

⁸ **Gustave Ponton d'Amécourt (1825-1888)**: desenvolveu um protótipo no início da década de 1860 que conseguia subir 2 ou 3 metros (Disponível em: <https://coinsweekly.com/whoswho-sammler/ponton-damecourt-gustave-1825-1888/>).

⁹ **Juan de La Cierva y Codorniu (1895-1936)**: engenheiro aeronáutico espanhol que inventou o autogiro, aeronave em que a sustentação é fornecida por um rotor que gira livremente e que serviu como precursor do helicóptero (Disponível em: <https://www.britannica.com/biography/Juan-de-la-Cierva>).

¹⁰ **Paul Cornu (1881- 1944)**: engenheiro francês que projetou e construiu o primeiro helicóptero a realizar um voo livre tripulado. A nave de rotor duplo de Cornu voou por alguns minutos em 13 de novembro de 1907 (Disponível em: <https://www.britannica.com/biography/Paul-Cornu>).

A grande experiência das Forças Armadas Americanas com o uso bélico dos helicópteros “propiciou que o ramo de aviação de segurança pública iniciasse nos Estados Unidos, que passou a utilizar as aeronaves em missões policiais” (NOVACKI, 2015, p. 28). Assim, a introdução do helicóptero das atividades de Segurança Pública encontra registro inicial em 30 de setembro de 1948, pelo Departamento de Polícia de Nova York, nos Estados Unidos, onde, segundo Gambaroni (2018, p. 14), “já no primeiro ano da sua execução, o helicóptero havia participado de 1.100 apoios policiais e contribuído para um espantoso declínio do crime”. No mesmo período, conforme complementa Firmino (2008, p. 24), “começam a chegar dos Estados Unidos os primeiros helicópteros” para as Forças Armadas Brasileiras.

Quanto à utilização do helicóptero para fins de Segurança Pública e Defesa Civil, no Brasil, o surgimento se dá diante de constantes demandas presentes nos maiores centros urbanos. Botelho (2007) aponta que a partir de 1970 o crescente índice de criminalidade aliado à ocorrência de grandes incêndios, enchentes e secas no País incentivou o emprego de helicópteros. Foi o caso, por exemplo, do incêndio do Edifício Andraus, no ano de 1972, na capital paulista, onde a utilização de helicópteros privados possibilitou que centenas de vidas fossem salvas (BENI, 2023, online).

Neste contexto, em 1971, teve início o uso de helicópteros na atividade policial no Brasil, primeiramente no Estado do Rio de Janeiro, posteriormente impulsionado e consolidado pelo Estado de São Paulo, em 1981, seguido por Minas Gerais, em 1987, e Rio Grande do Sul, em 1989, conforme menciona Beni (2012, online, grifo nosso):

O emprego de helicópteros na atividade policial **teve início no Estado do Rio de Janeiro**, com a criação da Assessoria Aeropolicia, **em 1971, mas foi em São Paulo que esse serviço ganhou destaque e consolidou-se** com a criação do Grupamento de Radiopatrulha Aérea da Polícia Militar e o Serviço Aerotático da Polícia Civil, em 1981. Nos anos seguintes, a Polícia Militar de Minas Gerais (1987) e a do Rio Grande do Sul (1989) seguiram o mesmo caminho. Gradativamente, os demais estados implantaram a aviação como modalidade de policiamento e de resgate.

Neste ponto, torna-se pertinente destacar que o Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA), instituído pela Lei nº 7.565 de 1986, em seu Artigo 107, faz uma distinção geral entre as aeronaves brasileiras, classificando-as em duas categorias: militares e civis. Desta forma, são consideradas militares apenas as aeronaves integrantes das Forças Armadas e civis as aeronaves públicas ou privadas. As aeronaves públicas são as utilizadas pelo Poder Público para operações

de segurança e/ou de defesa civil. Por sua vez, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)¹¹, como órgão regulador, através do Regulamento Brasileiro de Aviação Civil de n.º 90 (RBAC 90)¹², estabelece procedimentos e orientações à Aviação de Segurança Pública e Defesa Civil para serem cumpridas pelas Polícias e Bombeiros elencados no artigo 144 da Constituição Federal de 1988.

O RBAC 90 faz uma definição genérica quanto às operações aéreas de Segurança Pública, conceituando-as como atividades realizadas com aeronaves e conduzidas por órgão de Segurança Pública ou de Defesa Civil (BRASIL, 2022). Enquanto que o conceito de Defesa Civil diz respeito a um “conjunto de ações que visam a prevenção e a recuperação destinada a evitar desastres e reduzir os impactos à comunidade, além de restabelecer a harmonia na sociedade civil” (FURTADO et al. 2012 apud REOLON, 2015, p. 14). Ademais, o regulamento nos traz alguns apontamentos que dão noção da grande diversidade de emprego operacional para os serviços de Aviação de Segurança Pública e de Defesa Civil, vejamos:

As operações aéreas de segurança pública e/ou de defesa civil compreendem as atividades típicas de polícia administrativa, judiciária, de bombeiros e de defesa civil, tais como: **policiamento ostensivo e investigativo; ações de inteligência; apoio ao cumprimento de mandado judicial; controle de tumultos, distúrbios e motins; escoltas e transporte de dignitários, presos, valores, cargas; aeromédico, transportes de enfermos e órgãos humanos e resgate; busca, salvamento terrestre e aquático; controle de tráfego rodoviário, ferroviário e urbano; prevenção e combate a incêndios; patrulhamento urbano, rural, ambiental, litorâneo e de fronteiras** (BRASIL, 2022, pp. 5-6, grifo nosso).

Diante das vastas opções de emprego operacional, as vantagens do helicóptero, conhecido também como aeronave de “asas rotativas”¹³, quando comparado ao avião, ou “asa fixa”¹⁴, tornam-se cada vez mais evidentes, visto a possibilidade de pousos e decolagens em terrenos

¹¹ **Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC):** é uma das agências reguladoras federais do Brasil, foi criada para regular e fiscalizar as atividades da aviação civil e a infraestrutura aeronáutica e aeroportuária no País. Instituída em 2005, pela Lei nº 11.182/05, e começou a atuar em 2006 substituindo o antigo Departamento de Aviação Civil (DAC) (Disponível em: <https://www.anac.gov.br/manutencao/>).

¹² **Regulamento Brasileiro de Aviação Civil de n.º 90 (RBAC 90):** regulamento que estabelece procedimentos e orientações à Aviação de Segurança Pública e Defesa Civil, realizada por aeronaves destinadas ao serviço do Poder Público em operações aéreas especiais, inclusive as requisitadas na forma da lei, dentro do território brasileiro (Disponível em: <https://www.anac.gov.br/Anac/assuntos/legislacao/legislacao-1/resolucoes/2019/resolucao-no-512-11-04-2019>).

¹³ **Aeronave de asas rotativas:** “aeronave mais pesada que o ar que depende principalmente da sustentação gerada por um ou mais rotores para manter-se no ar” (BRASIL, 2010, p. 02).

¹⁴ **Aeronave de asa fixa:** “é definido como uma aeronave “mais pesada que o ar, propelida a motor e que é sustentada no ar pela reação dinâmica do ar contra suas superfícies de sustentação, que permanecem fixas sob determinadas condições de voo” (BRASIL, 2010, p. 06).

irregulares e em áreas restritas, bem como o “voo pairado”¹⁵, que trouxeram grande flexibilidade e eficiência para os atendimentos de Segurança Pública e/ou Defesa Civil. Em consonância, Botelho (2007, p. 22) comenta que “o helicóptero tem se mostrado um equipamento de alta capacidade em operações típicas de segurança pública, desde aos atendimentos de socorro público às operações policiais propriamente ditas.”

Portanto, com mais de cinquenta anos de existência, as atividades com emprego de helicópteros na Segurança Pública e Defesa Civil no Brasil, desenvolvidas pelas Unidades Aéreas Públicas (UAPs), obtiveram ampla consolidação em todo o País, encurtando distâncias e possibilitando a ampliação do poder de ação do Estado frente à criminalidade e defesa da vida. Não obstante, toda a história e experiência vividas no aparato operacional desta especialidade aérea são permeadas por uma sistemática que se assemelha a uma espécie de simbiose entre máquina e ser humano, mas que necessita de constante análise e vigilância para não fugir do seu próprio alinhamento.

COMBINAÇÃO DE EVENTOS QUE PODE INFLUENCIAR PARA ACIDENTES AÉREOS NA AVIAÇÃO DE SEGURANÇA PÚBLICA E DE DEFESA CIVIL

O estabelecimento de preceitos para segurança da aviação, em regras gerais, possui concepção inicial na Convenção da Aviação Civil Internacional¹⁶, pela qual os Estados Membros devem estabelecer um Programa de Segurança Operacional (PSO)¹⁷ voltado ao alcance de um “nível aceitável” de segurança para as atividades de aviação civil desenvolvidas em cada País. A Segurança Operacional da Aviação, como já mencionado, é definida como sendo o “estado no qual o risco de lesões às pessoas ou danos aos bens se reduzem e se mantêm em um nível aceitável, ou abaixo deste, por meio de um processo contínuo de identificação de perigos e gestão

¹⁵ **Voo pairado:** “é aquele em que a aeronave está em repouso em relação à massa de ar, ou seja, a velocidade do vento em relação ao multirrotor é nula” (LIMA, 2017, p. 12).

¹⁶ **Convenção da Aviação Civil Internacional:** “elaborada durante a Conferência de Chicago de 1944, que reuniu delegados de 54 países, inclusive do Brasil; estabeleceu as bases do Direito Aeronáutico Internacional até hoje em vigor; também instituiu os Acordos Bilaterais de Transporte Aéreo entre Estados e determinou a criação da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI); o texto autêntico do convênio é publicado pela OACI no documento nº 7300, sendo complementado por 18 anexos que estabelecem as normas e métodos recomendados para a aviação civil internacional” (Disponível em: <https://www2.anac.gov.br/anacpedia/por-fra/tr2685.htm>)

¹⁷ **Programa de Segurança Operacional (PSO):** “estabelece a política e as diretrizes de segurança operacional da aviação civil, orientando o planejamento e a execução de as atribuições da autoridade de aviação civil na área de segurança operacional, conforme definidas em lei” (Disponível em: <https://www2.anac.gov.br/anacpedia/por-fra/tr2810.htm>)

de riscos” (BRASIL, 2017, p. 22), contudo, o que seria esse “nível aceitável” de segurança?

A explicação envolve a definição de “perigo” e “risco”, bem como suas formas de percepção. Segundo Rayol (2015), “perigo” é algo em potencial, como uma condição, atividade ou objeto que potencialmente pode causar lesões, danos ou perdas. Enquanto que o conceito de “risco” seria a avaliação das consequências de um perigo, tomando como referência a pior condição possível, expresso em termos de probabilidade de que um evento inseguro ocorra. Logo, entendemos que a segurança aeronáutica não resulta apenas da ausência de acidentes, inclui também a predominância de condições que minimizem perigos para incidência de eventos danosos, que se refletem num processo preventivo contínuo de gerenciamento de riscos.

Nesta direção, talvez até mesmo para não estagnar as operações aéreas, aceitam-se “riscos” inerentes à atividade, quando considerados de pouca relevância devido à baixa probabilidade de desdobramentos do perigo. Ocorre o senso comum de que na “aviação existem elementos de risco que não podem ser eliminados, mas podem ser controlados através de programas de gerenciamento de riscos. Estes programas são essenciais para a adequada tomada de decisões que se baseiam na cultura da organização” (REASON, 1997 apud FAJER, 2009, p. 40, grifo nosso). Portanto, durante o gerenciamento de riscos, deve existir uma clara percepção de quais perigos e fatores contribuintes em potencial precisam ser averiguados e combatidos.

Neste panorama, quando surgem discussões a respeito do comportamento e desempenho dos integrantes de um grupo social, o debate em torno da cultura organizacional normalmente vem à tona. Todavia, para o entendimento mais claro sobre o processo de incorporação cultural num grupo de pessoas e sua possível relação com atos falhos, torna-se necessário analisar a própria dinâmica histórica de acontecimentos no ambiente. Segundo Zago (2000), a cultura é construída pelos modelos mentais coletivos que foram enraizados por meio da experiência e convivência comum dentro de um grupo social, que é expressa pelas atitudes e comportamentos, levando à compreensão sobre a manifestação da cultura de um grupo ou comunidade.

Para Schein (1984) apud Freitas (1991, p. 74-75) “a cultura organizacional é o modelo dos pressupostos básicos, que um dado grupo inventou, descobriu ou desenvolveu no processo de aprendizagem, para lidar com os problemas de adaptação externa e integração interna.” Nesta concepção, temos que a incorporação cultural se torna um processo de construção contínuo, no qual, apesar do reflexo comportamental advindo de vivências passadas, percebemos que sistemas e organizações experimentam constantemente mudanças e adaptações às situações atuais.

Ao estreitarmos nossa observação sobre cultura organizacional em torno de determinados grupos sociais, podemos perceber distinções peculiares. Assim, no debate sobre segurança operacional, diante das especialidades da Aviação Brasileira de Segurança Pública e Defesa Civil, especialmente nas Unidades Aéreas Públicas com integrantes das Polícias Militares e Corpo de Bombeiros Militar, Krok (2008) supõe que a cultura de formação profissional, em maior ou menor grau, possui ligação com a doutrina militar das Forças Armadas:

Na prática, o **atrelamento constitucional com o Exército tem influenciado na estrutura organizacional, na formação e na interação dos policiais militares com a sociedade**. Verifica-se ainda a presença da doutrina de segurança nacional por meio de análise de grades curriculares, documentos, legislação e manuais do Exército que serviram de orientação para a formação desses profissionais nas décadas de 70, 80 e 90 (KROK, 2008, p. 16, grifo nosso).

Neste sentido, Krok (2008, p. 72-73) comenta que “a continuidade do treinamento militar tradicional na formação dos profissionais de polícia militar, mesmo com a vigência do Estado Democrático de Direito, é um exemplo de persistência institucional que implica no comportamento do policial na interação com a sociedade.” Como resultado, algumas características marcantes na cultura militar terminam por ser transmitidas naturalmente, como, por exemplo, o foco em cumprir objetivos e alcançar o sucesso da missão, que estão de certo modo marcadas na formação policial como um traço patente, o qual, conforme observa Rodrigues (2010, p. 59), “funda-se no cumprimento do dever a qualquer custo, inclusive com o risco da própria vida.”

O foco excessivo na missão pode surgir atrelado às pressões por resultados, sejam estas internas ou externas. Skolnick (1966) apud Reiner (2004, p. 136) pontua como um elemento dinâmico do ambiente “a pressão colocada sobre cada policial individualmente para ‘produzir’ – para ser mais eficiente de que legal, quando as duas normas estão em conflito”. Assim, para além do militarismo, nas observações de Saporì e Souza (2001), independentemente do caráter civil ou militar e das características organizacionais das polícias nos contextos sociais em que se fazem presentes, o compartilhamento da tarefa de combate ao crime, a presença constante do perigo, o uso da autoridade e da força coercitiva são situações em comum na experiência policial que fortalecem uma essência cultural peculiar.

Estas características trazidas para cultura policial, como o foco na missão e pressões por

resultado, quando inseridas na cultura orgânica da Segurança Operacional da Aviação, por vezes podem entrar em conflito. Silva (2012) apud Cardoso et al (2017, pp. 22-23, grifo nosso), chama atenção para o que alega ser uma contradição de singularidades presentes entre tais culturas:

A filosofia de *Safety*, que tem amadurecido desde os primórdios das invenções de Santos Dumont até os dias atuais, **dissemina uma cultura que prioriza a Segurança da Aviação em detrimento da missão** havendo, portanto, uma clara dicotomia motivacional que representa o primeiro óbice no contexto apresentado.

O suposto conflito entre “segurança versus cumprimento da missão” se torna tão marcante para Silva (2011, p. 35), que o faz considerar que “a atual cultura organizacional policial, desenvolvida a partir da formação dos Oficiais da Polícia Militar nas diversas academias militares estaduais, apresenta traços incompatíveis com uma atividade aérea que priorize uma adequada segurança operacional.” Todavia, este ponto de vista pode ser contraposto diante de ferramentas gerenciais eficazes para controle e prevenção de riscos, o que requer criteriosa análise situacional.

Esta análise do ambiente ou cultura organizacional onde se encontra inserida a atividade aérea é percebida pelo CENIPA como uma forma de categorizar os fatores de risco, ou fatores contribuintes para acidentes. As investigações desenvolvidas pelo CENIPA possuem como base o trinômio “Homem, Meio e Máquina”. Estas três palavras possuem uma amplitude significativa, representando, respectivamente, os fatores humanos, operacionais e materiais que se apresentam em quaisquer acidentes aeronáuticos. O fator humano, ao englobar o homem em seu aspecto interativo, é uma das partes mais adaptáveis do setor, como também a mais suscetível às influências. O operacional são as circunstâncias que envolvem o ser humano no exercício da atividade aérea propriamente dita, de forma associada aos demais fatores. E o fator material diz respeito à aeronave e os meios da engenharia aeronáutica (CENIPA, 2023).

Segundo Barreto (2008, p. 04), “a crescente importância voltada aos fatores humanos na área de segurança de voo conduziu pesquisadores a estudarem modelos conceituais, que auxiliam sobremaneira os investigadores de acidentes e incidentes¹⁸ aeronáuticos a analisarem o contexto da ocorrência e a identificarem os aspectos contribuintes.” A perspectiva do ser humano passou, então, a ser inserida numa conjuntura sistêmica de gerenciamento de riscos, abrangendo não

¹⁸ **Incidente Aeronáutico:** é o incidente ocorrido sob circunstâncias em que um acidente aeronáutico quase ocorreu. A diferença entre o incidente aeronáutico grave e o acidente aeronáutico está apenas nas consequências (Disponível em: https://www2.anac.gov.br/anacpedia/por_por/tr1372.htm).

apenas a questão física. Desta maneira, o fator humano engloba uma análise de características psicológicas, fisiológicas, ergonômicas, organizacionais e sociais relacionadas, não apenas aos pilotos, mas também, com todo pessoal envolvido na aviação.

Nesta análise sistêmica dos aspectos humanos, Costa (2000) afirma que acidentes aeronáuticos resultam da combinação de vários Fatores Contribuintes. Embora cada um destes fatores ao ser analisado individualmente possam parecer insignificantes, ao serem combinados, completam uma sequência de eventos que conduz ao acidente aeronáutico. Bayer (2018) considera que a visão sistêmica, inspirada pela investigação de acidentes e incidentes aeronáuticos, aborda uma proposta sociotécnica dos acidentes, na qual as condições inseguras devem ser interpretadas como resultantes da interação dos dispositivos humanos, sociais, organizacionais e, assim, culturais. Nesta interpretação são utilizadas ferramentas que auxiliam no reconhecimento de fatores contribuintes e facilitam o gerenciamento de riscos.

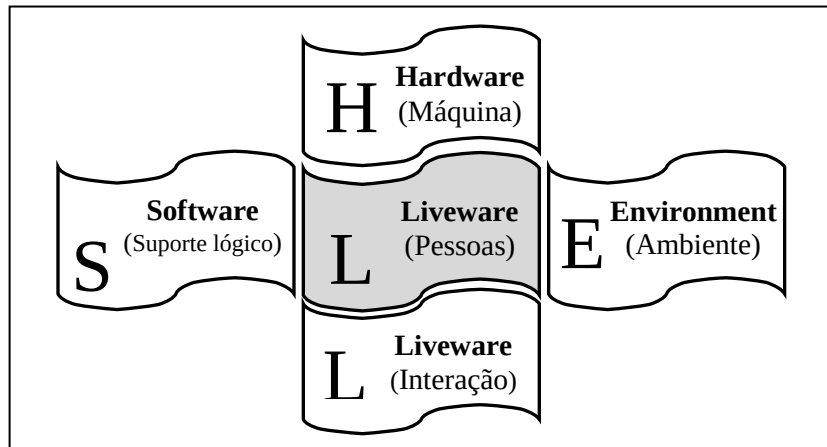
De encontro a este cenário, as ferramentas de investigação de acidentes e incidentes aeronáuticos recomendadas pela Organização Internacional de Aviação Civil¹⁹ (OIA) e adotados pelo Brasil, como país signatário, baseiam-se nos modelos teóricos de fatores humanos SHELL e Reason²⁰. Estas teorias “podem ser utilizados separadamente na identificação de perigos ou na investigação de acidentes, no entanto quando utilizados juntos eles se complementam. Um é centrado no **homem (SHELL)** e o outro nos **fatores organizacionais (Reason)**” (SARAIVA, 2011, p. 919, grifo nosso).

O modelo SHELL, concebido inicialmente em 1972, “é um modelo de avaliação do desempenho humano, em que o Homem encontra-se no centro de um Sistema abrangido por Hardware, Software, Ambiente e Homens (relações interpessoais)” (GOMES, 2010, p. 24). Conforme comenta Barreto (2008, p. 04), a Teoria SHELL representa um diagrama de blocos, com encaixes entre si, “significando as interfaces entre os elementos do sistema e indicando que é necessário um ajuste cuidadoso entre esses blocos para evitar sobrecarga no sistema e eventual ruptura”, conforme Figura 01, a seguir:

¹⁹ **Organização Internacional de Aviação Civil (OIA):** é uma Agência especializada das Nações Unidas que tem por objetivo o desenvolvimento de princípios e técnicas de navegação aérea internacional e a organização e o progresso dos transportes aéreos, de modo a favorecer a segurança, a eficiência, a economia e o desenvolvimento dos serviços aéreos (Disponível em: <https://www.decea.mil.br/index.cfm?i=utilidades&p=glossario&single=2252>).

²⁰ **James Reason:** “professor de psicologia na Universidade de Manchester, aborda o tema na teoria do “queijo suíço” comparando as vulnerabilidades de sistemas em geral aos buracos de um queijo suíço, colocando que a fonte do problema é frequentemente desencadeada por múltiplos fatores” (PATRÍCIO, 2019, online).

Figura 01 – Representação do Diagrama SHELL

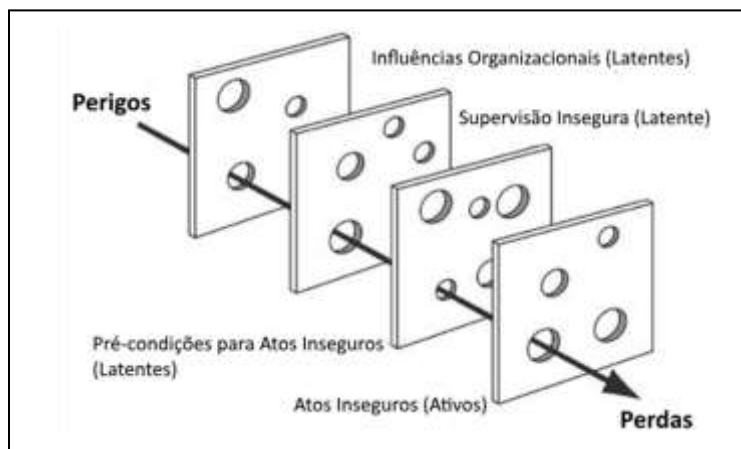


Fonte: Adaptado de Hilgert (2018).

O diagrama procura enfatizar a ação humana em interação com os demais componentes do tradicional sistema “homem, meio e máquina”, contemplando os termos **Software**, que se refere aos procedimentos, regras, manuais, dentre outros; **Hardware**: aeronaves, equipamentos, ferramentas, etc.; **Environment**: ambiente físico e social, incluindo ainda as condições meteorológicas, ergonomia; e dois aspectos para **Liveware**: 1) pessoas envolvidas de forma direta nas operações aéreas, como tripulação, controladores de voo, mecânicos, etc.; e 2) pessoas envolvidas indiretamente, como familiares, passageiros, dentre outros. Sobre a correlação entre estes termos apresentados, “para não haver comprometimentos no desenvolvimento humano dentro de uma organização deve ser feita uma interface entre **Liveware** e todos os blocos do SHELL, para ser estudada uma adaptação aos seres humanos, evitando assim erros, estresses, fadigas e enganos” (BUENO, 2018, p. 103).

Esta tendência voltada para conjuntura sistêmica está presente na própria definição do termo “acidente”, sendo considerada como “o resultado da combinação, em sequência, de vários fatores de risco que, ao se unirem, atuam como contribuintes, ou seja, todo acidente possui um acidente histórico” (SIPAER, 1972 apud RAYOL, 2015, p.01). Na busca para explicar porque ocorrem os acidentes, James Reason desenvolve, no início da década de 1990, o modelo teórico, também conhecido como “Teoria do Queijo Suíço”, que considera de forma alegórica as “barreiras” existentes numa organização, para fins de evitar falhas, como fatias de queijo suíço, conforme Figura 02, a seguir:

Figura 02 – Representação da Teoria do Queijo Suíço de Reason



Fonte: Griffin, Young e Stanton (2015) apud Daumas (2021, online).

Sendo essas barreiras imperfeitas, ou seja, apresentando “buracos”, quando estes se alinham, surge a possibilidade do acidente. Reason et al (2001) apud REIS (2013) julga que, quanto mais “fatias”, maior a segurança preventiva em relação às falhas ativas²¹, e que os “buracos” representam condições latentes²² quanto às imperfeições do sistema, de modo que os caminhos das falhas ativas e latentes se juntam para criar trajetórias completas ou parciais de oportunidades de acidentes.

Por fim, em torno do contexto apresentado, Cardoso et al (2017) nos traz um lúcido ponto de vista ao debate, no qual afirma que uma organização aérea que cumpre os regulamentos, realiza seus treinamentos periódicos e utiliza modernos equipamentos aeronáuticos, a princípio está atendendo todos os requisitos previstos conhecidos da doutrina de segurança operacional da aviação. Esta lógica racional, em conjunto com as ferramentas de gerenciamento de riscos fundamentadas pelos modelos teóricos de SHELL e Reason, reforça nossa compreensão de que “todo acidente resulta de uma sequência de eventos e nunca de uma causa isolada” (BRASIL, 2013, p. 07). Com tal direcionamento seguiremos para explorar o enfoque investigativo do CENIPA e a percepção de profissionais da Aviação de Segurança Pública e de Defesa Civil, num espaço amostral com abrangência nacional.

²¹ **Falhas ativas:** são os atos inseguros de efeito imediato, geralmente cometido por operadores, em contato direto (na “linha de frente”) com o sistema (pilotos, controladores de tráfego aéreo, entre outros) (REASON, 2000).

²² **Condições ou falhas latentes:** “são ‘janelas’ nas defesas do sistema e, ao se combinarem com falhas ativas e ou fatores desencadeantes locais, criam uma trajetória de oportunidades de acidente (às vezes momentânea) através de algumas ou de todas as camadas protetoras do sistema. São estas ‘janelas’ alinhadas nas várias defesas que constituem um evento” (REASON, 1997 apud FAJER 2009, p. 61).

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Em continuidade ao estudo, apresentamos uma análise comparativa dos resultados colhidos na pesquisa, de forma a estabelecer uma correlação com as considerações e modelos teóricos já vistos. Neste processo de confrontação de dados, no uso de uma abordagem qualiquantitativa, a teoria apresentada no decurso de caracterização do objeto de estudo é relacionada às informações obtidas por fontes documentais, através do exame e interpretação de relatórios oficiais de investigação de acidentes, consubstanciada pela aplicação de um questionário para profissionais diretamente ligados à Aviação de Segurança Pública e de Defesa Civil.

Nossa observação documental teve como base as investigações concluídas sobre os acidentes com helicópteros, no âmbito da Aviação de Segurança Pública e de Defesa Civil, ocorridos entre 2016 e 2020. Com um total de 13 relatórios, conforme o próximo Quadro, são apresentados os seguintes dados: data do acidente, Unidade Federativa (UF) de ocorrência, identificação do relatório investigativo do CENIPA, matrícula do helicóptero acidentado, designativo do órgão público operador da aeronave e a causa principal do acidente:

QUADRO 01 - Relatórios finais de investigação de acidentes aéreos, com emprego de helicópteros, na Aviação Brasileira de Segurança Pública e de Defesa Civil – 2016-2020

DATA	UF	RELATÓRIO	MATR.	OPERADOR	CAUSA PRINCIPAL
16/07/2020	SP	A-085/CENIPA/2020	PP-EOW	CAvPM-SP	Carga externa
18/01/2020	AC	A-009/CENIPA/2020	PR-CJD	CIOPAR-AC	Colisão de veículo com aeronave
20/08/2019	BA	A-121/CENIPA/2019	PT-YZF	PRF	Colisão com obstáculo no pouso
07/08/2019	AM	A-117/CENIPA/2019	PR-EAM	Secr.Seg.Púb.-AM	Perda de controle em voo
18/07/2019	PE	A-106/CENIPA/2019	PR-HFA	DPF	Carga externa
24/04/2019	MG	A-065/CENIPA/2019	PP-MMG	CORPAER-MG	Perda de controle em solo
14/01/2019	RJ	A-011/CENIPA/2019	PP-ECF	GAM-RJ	Operação a baixa altitude
10/08/2018	ES	A-133/CENIPA/2018	PP-MES	Casa Militar-ES	Colisão com obstáculo no pouso
17/04/2018	PR	A-073/CENIPA/2018	PT-YZJ	PRF	Falha no Motor
10/11/2017	CE	A-140/CENIPA/2017	PPENM	CIOPAER-CE	Operação a baixa altitude
19/11/2016	RJ	A-151/CENIPA/2016	PR-IDR	GAM-RJ	Perda de controle em voo
29/07/2016	RJ	A-104/CENIPA/2016	PT-YZK	PRF	Perda de controle em voo
25/04/2016	PR	A-078/CENIPA/2016	PR-YCB	CBMSC	Perda de controle em voo

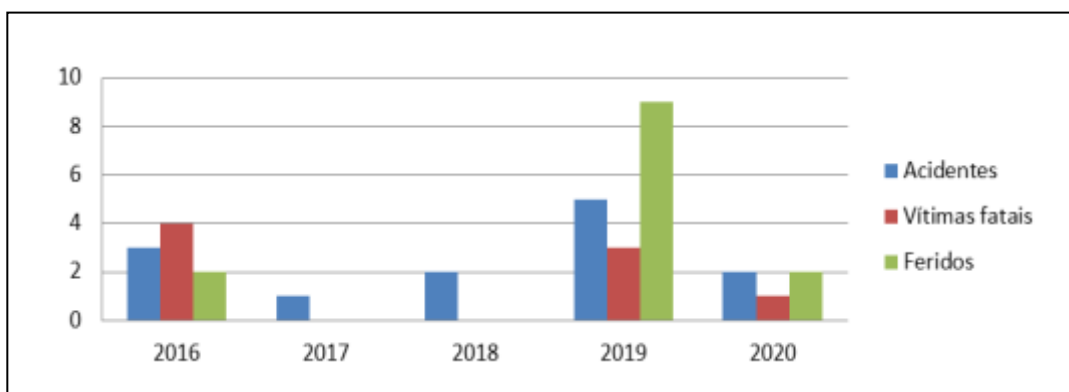
Fonte: CENIPA, 2023, online.

Em cada relatório, apesar de ser apontado uma “causa principal”, como por exemplo, perda de controle em voo, colisão com obstáculo ou problema com carga externa, esta “causa maior” é pormenorizada pelo CENIPA, que a destrincha em várias “causas menores”, ou seja,

aponta fatores contribuintes que influenciaram para o motivo do acidente.

Estes relatórios finais de acidentes aeronáuticos publicados pelo CENIPA podem ser obtidos remotamente no site do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER), conhecido como Painel SIPAER²³. Os documentos também são disponibilizados pela ANAC, para acesso ao público, como fonte de dados para pesquisas diversas. Este livre acesso nos permitiu obter um panorama geral das perdas sofridas nos acidentes, o gráfico a seguir traz um resumo comparativo do número de acidentes e vítimas em cada ano averiguado:

GRÁFICO 01 – Panorama dos acidentes aéreos, com emprego de helicópteros, na Aviação Brasileira de Segurança Pública e de Defesa Civil – 2016-2020



Fonte: CENIPA (2023).

Observa-se que os acidentes resultaram em 8 vítimas fatais, 13 feridos, 10 helicópteros com danos substanciais ou completamente destruídos e 18 pessoas que conseguiram sair ilesas. Nota-se, ainda, que em comparação aos anos de 2017 e 2018, que possuem menor incidência de acidentes, o ano de 2019 obteve expressivo número de casos, com 5 acidentes registrados.

Quanto aos fatores contribuintes relatados nos acidentes, é possível encontrá-los na seção “CONCLUSÃO”, permitindo, portanto, a mensuração de incidência para cada fator, conforme conclusões do órgão investigativo. Neste direcionamento, dentre todos os apontamentos do CENIPA (2023), reunimos os dez fatores contribuintes mais recorrentes nos relatórios pesquisados, conforme relação seguinte, na qual se encontra a definição dos fatores:

²³ **Painel SIPAER:** “é uma ferramenta de visualização de dados desenvolvida pelo CENIPA que permite pesquisar as ocorrências aeronáuticas ocorridas no Brasil nos últimos 10 anos” (Disponível em: <https://painelsipaer.cenipa.fab.mil.br/> ou <https://sistema.cenipa.fab.mil.br/cenipa/paginas/relatorios/relatorios.php>).

QUADRO 02 – Fatores contribuintes recorrentes nos relatórios de acidentes aéreos no Brasil entre 2016 e 2020

Ordem	FATOR CONTRIBUINTE	DEFINIÇÃO
1º	Supervisão gerencial	Supervisão inadequada, pela gerência (não tripulantes) da organização, das atividades de planejamento e/ou de execução nos âmbitos administrativo, técnico e/ou operacional.
2º	Julgamento de pilotagem	Inadequada avaliação, por parte do piloto, de determinados parâmetros relacionados à operação da aeronave.
3º	Cultura organizacional	Percepções coletivas que refletem valores centrais equivocados ou baixa adesão aos princípios de segurança de voo. Envolve regras informais, institucionalizadas informalmente, que fragilizam ou apontam a ausência de uma cultura de segurança.
4º	Processo organizacional	Ineficiência na gestão de pessoas e processos, incluindo o suporte organizacional.
5º	Coordenação de cabine	Ineficiência no aproveitamento dos recursos humanos disponíveis para operação da aeronave.
6º	Planejamento de voo	Inadequação nos trabalhos de preparação realizados pelo piloto para o voo ou parte dele.
7º	Aplicação de comandos	Inadequado uso dos comandos de voo da aeronave por parte do piloto.
8º	Percepção	Prejuízos na capacidade de reconhecer, organizar, compreender e projetar as sensações provenientes dos estímulos internos e externos ao ambiente de operação/trabalho.
9º	Capacitação e treinamento	Ineficiência dos processos sistematizados que visam ao aprimoramento de conhecimento, habilidades e atitudes.
10º	Processo decisório	Dificuldades para perceber, analisar, escolher alternativas e agir adequadamente.

Fonte: Manual de Investigação do SIPAER (MCA 3-6), 2017.

Dentre os fatores apontados, observa-se em primeiro lugar a “supervisão gerencial”, que se refere ao plano gerencial das Unidades Aéreas Públicas. Em segundo, o “julgamento de pilotagem” como fator humano oriundo diretamente do piloto da aeronave. Em terceiro lugar temos a indicação da “cultura organizacional” como parte relevante dos acidentes em questão. Em sequência, temos demais fatores, conforme descritos, que englobam variantes organizacionais e humanos.

Ao que percebemos, todos os fatores contribuintes apresentados possuem, em maior ou menor grau, influência dos aspectos humanos e organizacionais. Na medida em que o fator humano está intrinsicamente ligado à cultura organizacional, temos que os fatores operacionais também possuem íntima ligação ao aspecto humano. Neste mesmo entendimento, o CENIPA (2023) classifica “áreas de investigação”, nas quais os “aspectos psicológicos” estão para os fatores humanos, assim como o “desempenho técnico do ser humano” está para o fator operacional, vejamos:

QUADRO 03 – Fatores Contribuintes x Áreas de Investigação

ÁREA DE INVESTIGAÇÃO DOS FATORES HUMANOS	ÁREA DE INVESTIGAÇÃO DO FATOR OPERACIONAL:
ASPECTO PSICOLÓGICO	DESEMPENHO TÉCNICO DO SER HUMANO
Capacitação e treinamento	Aplicação de comandos
Cultura organizacional	Coordenação de cabine
Percepção	Julgamento de pilotagem
Processo decisório	Planejamento de voo
Processo organizacional	Supervisão gerencial

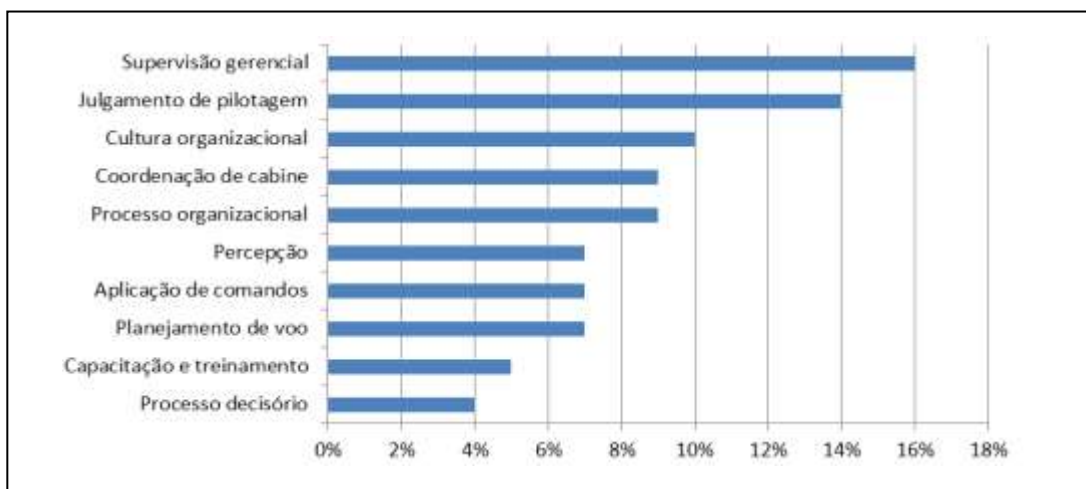
Fonte: Manual de Investigação do SIPAER (MCA 3-6), 2017.

Nota-se, portanto, que todos os dez fatores listados inicialmente no Quadro 02 estão interligados ao aspecto ou desempenho humano. Não por acaso, o modelo SHELL propõe o ser humano no centro de um sistema que envolve demais aspectos, como uma peça de ligação que interage com a máquina, ambiente, organização e relação interpessoal com a equipe. Aliás, como já dito, os fatores contribuintes definidos pelo CENIPA possuem origem no diagrama teórico SHELL.

Esta visão sistemática da combinação de aspectos resultantes dos acidentes analisados foi constatada nos próprios relatórios, nos quais todos os resultados apresentaram um conjunto de fatores para possibilitar a causa principal do acidente. Isto demonstra que cada acidente decorrido, conforme seus respectivos relatórios, foi fruto de uma combinação de fatores ou, nas palavras de Reason (2000), “falhas ativas e latentes” que desencadearam uma sequência de eventos com resultados desastrosos. Neste ponto, ancorado pelos casos reais investigados, cabe-nos lembrar que, conforme a Teoria de Reason, não há uma causa isolada para os eventos acidentais. Teoria e prática mostram que a combinação de vários fatores, sistematicamente ligados ao erro humano, conforme preceitua o diagrama SHELL, criam trajetórias de oportunidades para os acidentes.

O Gráfico a seguir, em harmonia com o Quadro 02, demonstra em termos percentuais a incidência dos fatores apontados nos relatórios finais de acidentes com helicópteros na Aviação de Segurança Pública e de Defesa Civil, entre 2016-2020:

GRÁFICO 02 – Incidência dos fatores citados nos relatórios finais de acidentes com helicópteros na Aviação Brasileira de Segurança Pública e de Defesa Civil – 2016-2020



Fonte: Elaborado pelo autor.

Vemos, então, que a amplitude entre a maior e menor recorrência dentre os fatores consistiu em 12 %. O fator “Supervisão Gerencial” obteve o maior índice, 16% de recorrência como variável contribuinte nos sinistros. Por conseguinte, o “Julgamento de Pilotagem” com 14%, seguido pela “Cultura Organizacional”, com 10% de incidência nas situações investigadas.

Quanto à aplicação do Questionário, com um total de 20 questões, divididas em 03 séries, foi elaborado e distribuído, por meio da ferramenta virtual Google Forms²⁴, para levantamento de informações quanto à percepção de riscos sobre os fatores contribuintes observados por parte de profissionais atuantes na Aviação de Segurança Pública e de Defesa Civil. Como resultado, obtivemos um espaço amostral de 110 colaboradores espalhados por Unidades Aéreas Públicas de quatro regiões do País. Do Nordeste, tivemos a participação de profissionais da Paraíba (PB), Pernambuco (PE), Rio Grande do Norte (RN), Ceará (CE), Maranhão (MA), Piauí (PI) e Alagoas (AL); do Norte: Acre (AC), Amapá (AP), Rondônia (RO) e Tocantins (TO); do Sudeste: São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ), Minas Gerais (MG) e Espírito Santo (ES); e do Sul: Paraná (PR) e Santa Catarina (SC). Também houve colaborações de Grupamentos Aéreos da Polícia Federal (PF), Força Nacional de Segurança Pública (FNSP) e Polícia Rodoviária Federal (PRF).

Devido à abrangência sistêmica da Segurança de Voo, o público alvo não foi limitado

²⁴ **Google Forms:** “é uma ferramenta gratuita de criação de formulários on-line disponível para qualquer usuário que possui uma conta Google e ainda pode ser acessado em diversas plataformas, inclusive, por meio do celular” (MOTA, 2019, online).

apenas à tripulação operacional padrão: pilotos e operadores aerotáticos²⁵. Quaisquer profissionais atuantes numa UAP, que utilize helicópteros, de forma direta ou indireta, como mecânicos, apoio solo²⁶, pessoal administrativo, dentre outros, tiveram a oportunidade de participar e contribuir para consulta. Destaca-se, ainda, que o questionário teve o caráter anônimo, não identificando individualmente os colaboradores, de modo a prevenir eventual receio que pudesse existir no apontamento de falhas e/ou riscos do ambiente de trabalho.

Inicialmente foi levantado um perfil social dos profissionais, com a identificação de sexo, faixa etária, escolaridade, local e função nos serviços. Em seguida, foram abordadas opiniões relativas à cultura organizacional, no que se refere ao envolvimento com pressões institucionais e prioridades no cumprimento de missões. Por último, foram estrategicamente apresentados os fatores contribuintes listados no Quadro 02, em questões com respostas gradativas, fazendo-se uso da escala de Likert²⁷, com variação no critério de importância das respostas, por meio de cinco níveis de percepção: 1. “nenhum risco”; 2. “pouco risco”; 3. “risco moderado”; 4. “muito risco” e 5. “risco extremo”. No questionário foi apresentada, ainda, uma pergunta aberta, de livre expressão, possibilitando o colaborador relatar qualquer outro fator contribuinte não mencionado anteriormente, mas que considere importante.

No perfil social do público alcançado, com um total de 108 homens e apenas 02 mulheres participantes da pesquisa, os dados de faixa etária demonstram que a maioria dos profissionais, 56%, encontra-se com idade entre 35 e 45 anos, enquanto que apenas 9% possui idade menor que 35 anos. Outros 36% possuem mais de 45 anos. Em relação à escolaridade, observa-se que mais de 90% possui ao menos formação de ensino superior e 10% apenas o ensino médio.

Sobre a função desempenhada, constatou-se 62 pilotos, representando 53,3% do total, sendo 38 Comandantes de Aeronave²⁸ e 24 Copilotos (ou segundo em comando)²⁹. Também houve a participação de 35 Operadores Aerotáticos (OATs), 3 Apoios Solo³⁰, 5 Mecânicos de

²⁵ **Operador Aerotático (OAT)** é o “agente público que exerça as atividades de segurança e táticas específicas da Unidade Aérea Pública” (BRASIL, 2022).

²⁶ **Apoio Solo:** “é a “pessoa de solo da UAP que possui atribuições de suporte às atividades aéreas do órgão ou ente público” (BRASIL, 2022).

²⁷ **Escala Likert:** trata-se de “uma escala ordinal, com respostas gradativas, usando o critério de atribuição de importância com cinco itens de gradação, ao lado de cada pergunta” (JUNIOR, 2018, p13).

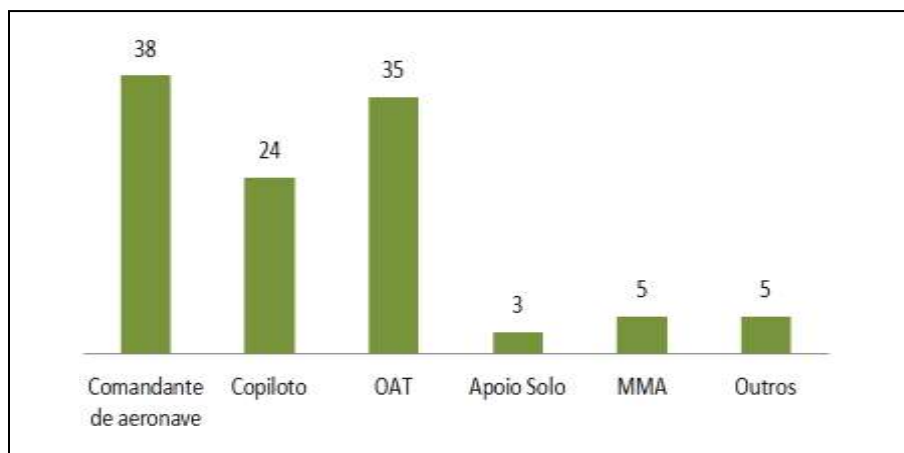
²⁸ **Comandantes de Aeronave:** “Piloto responsável pela operação e segurança da aeronave” (ANAC, 2011, online).

²⁹ **Copiloto ou segundo em comando):** “é o piloto, membro da tripulação de uma aeronave, cujas funções são as de auxiliar o comandante ou piloto em comando durante a operação da aeronave” (ANAC, 2011, online).

³⁰ **Apoio Solo:** é a pessoa de solo da UAP que possui atribuições de suporte às atividades aéreas do órgão ou ente público (BRASIL, 2021).

Manutenção Aeronáutica (MMA)³¹ e 5 servidores administrativos, conforme disposição no Gráfico a seguir:

GRÁFICO 03 – Participação na pesquisa de profissionais da Aviação de Segurança Pública e de Defesa Civil – função desempenhada



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quando perguntado sobre envolvimento em algum acidente aéreo durante a carreira, 05 pessoas respondem afirmativamente, representando 4,5% do público alvo. De modo geral, cabe-nos realçar que a vivência profissional dos colaboradores, pela predominância de uma idade mais elevada, em conjunto aos aspectos de alto nível educacional e funções predominantemente operacionais, há de se considerar que o espaço amostral obtido representa um grupo maduro e qualificado que, supostamente, possui opiniões críticas mais aguçadas. Sendo assim, quanto às respostas obtidas no questionário, é razoável considerar uma elevada valoração crítica relativa aos dados colhidos, significando numa maior confiabilidade de que a análise almejada possui uma percepção mais fidedigna dos riscos elencados.

Dando continuidade, na seção que compreendeu as questões de n.º 7, 8 e 9, foram feitas perguntas em torno da opinião do profissional com relação à influência da cultura organizacional, seguida pelos aspectos de pressão institucional e segurança operacional. Observa-se que naturalmente estes assuntos se entrelaçam em características comuns no ambiente de trabalho. Por conseguinte, os resultados se deram da seguinte forma:

³¹ **Mecânico de Manutenção Aeronáutica (MMA):** é o profissional da aviação responsável por executar ou supervisionar tarefas de manutenção em aeronaves, tais como reparos, modificações, recondicionamento e manutenção preventiva (BRASIL, 2021).

Em números absolutos, 62 profissionais, representando mais de 56% do público, possuem a visão de que no próprio local de trabalho não há um exacerbado foco no cumprimento do dever, contra 39 (35,45%) opiniões contrárias. Do público total, 25,5% discordaram totalmente; 30,9% discordaram, 27,3% concordaram e 8,2% concordaram plenamente. Outros 8,2% ficaram indiferentes, sem concordar ou discordar. Consideraram que não existe ou não observam pressões externas ou internas no local de trabalho 10% das pessoas; 18,2% acham que há uma leve pressão; a maioria, com 40,9%, possui a visão de que existe uma pressão “moderada”, contra 26,4% que consideram “intensa” e outras 4,5% “muito intensa”.

Em geral, mais de 75% dos colaboradores afirmaram “haver prioridade na Segurança Operacional da Aviação em detrimento do cumprimento da missão”, contra 12% que discordaram. Ademais, discordaram totalmente apenas 3,7% (4 pessoas); 8,3% apenas discordaram; mais da metade dos profissionais (50,5%) concordaram e outros 24,8% concordaram plenamente. Indiferentes representaram 12,8%.

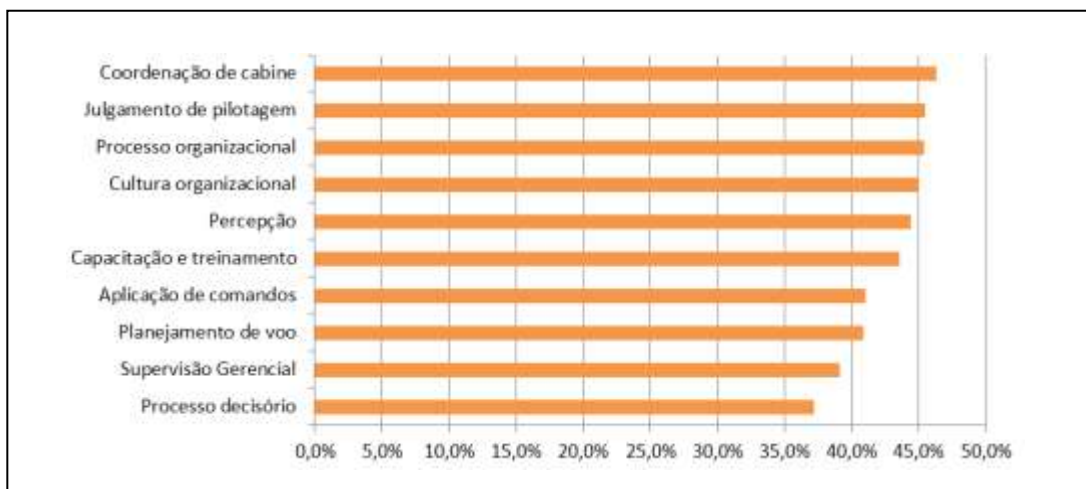
Na interpretação do que foi proposto ao grupo pesquisado, bem como pelos números obtidos, foi estimulada uma reflexão no campo do aspecto cultural do ambiente de trabalho, no contexto do pertencimento institucional do público alvo. Mais adiante, quando tratado diretamente da Segurança Operacional da Aviação, embora haja um sentido correlato entre as perguntas, ocorre um viés mais técnico e institucional, voltado à especificidade da atividade profissional, exigindo outro tipo de reflexão do pesquisado. Quanto à percepção sobre pressão institucional, no que pese haver 90% das respostas apontando para sua existência no ambiente organizacional, mais da metade a considera como “leve” ou “moderada”, de modo a relativizar seu efeito.

Desta maneira, foram lançadas questões similares, porém com perspectivas diferentes, havendo resultados que, de certa forma, dialogam entre si. Como visto, mais da metade discordou da ideia de cumprimento de uma missão a qualquer custo e uma expressiva maioria considerou que o cumprimento da missão não deve ter prioridade sobre a segurança de voo. Portanto, em linhas gerais, a maior parte do público pesquisado possui um entendimento crítico de que não se deve cumprir um dever sem segurança e que não há em seus respectivos locais de trabalho uma expressiva pressão institucional. Logo, observa-se que a Segurança Operacional da Aviação coloca-se como prioridade na percepção da maioria dos profissionais pesquisados.

Na última seção do Questionário, sobre percepção de riscos, quando analisamos toda a

amostra considerada, tornou possível formar um segundo diagrama ordinal, para fins de comparação entre resultados. Num primeiro momento (GRÁFICO 02), foi evidenciada a ordem de incidência prática dos fatores contribuintes nos acidentes que ocorreram entre 2016 e 2020. Agora, verifica-se como se mantém essa ordem, diante da percepção do grupo pesquisado, conforme apresentado no gráfico a seguir:

GRÁFICO 04 – Ordem de percepção de riscos dos fatores contribuintes apresentados ao público alvo da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor.

No Gráfico 04 está apresentada uma síntese em percentual da percepção indicada como “muito risco” ou “risco intenso” para os respectivos fatores contribuintes. Verifica-se que existe uma percepção geral do grupo voltada para um alto grau de risco em relação aos fatores apresentados, na qual os três primeiros possuem cada um, mais de 45% de indicação como elevado fator de risco. Quando comparados os Gráficos 02 e 04, verifica-se que há uma maior divergência na ordem do fator “Supervisão gerencial”, que se encontrava na primeira colocação, porém caiu para nona posição na percepção dos colaboradores. Todavia, quatro fatores permaneceram na mesma posição: “Julgamento de Pilotagem”; “Aplicação de Comandos”; “Planejamento de Voo” e “Processo Decisório”, e os demais fatores possuíram pequena variação na ordem, trazendo certa similaridade entre os casos práticos e a noção de riscos apresentada pelos profissionais da área.

Na questão aberta, formulada para obter livres opiniões sobre outros riscos não

relacionados no questionário, destaca-se a repetição de quatro problemas apontados como fatores relevantes de risco. Apesar dos aspectos indicados não estarem inseridos nos fatores verificados nos relatórios de acidentes observados, torna-se interessante registrá-los, mesmo que de forma *en passant*. Então, o primeiro “desabafo” diz respeito à fadiga, provocada por jornadas de trabalho excessivas, diante do insuficiente número de profissionais no setor. O segundo ponto descreve o excesso de autoconfiança e soberba de alguns pilotos em suas atividades. O terceiro relata a má influência de uma prática na aviação chamada de “pano preto”, referindo-se ao fato prejudicial de “esconder ou não repassar conhecimento”, que segundo Gondim (2014, online), é a “capacidade que os pilotos têm de fazer tudo parecer muito mais difícil do que de fato é”. Por último, foi feito o alerta sobre subnotificações de relatos de prevenção de acidentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na busca pela compreensão dos fatores que influenciam em acidentes aéreos foi possível passar por relevantes reflexões que permeiam no cerne da questão: o próprio ser humano. Nesta direção, vimos toda uma sistemática teórica e prática que envolve os fatores humanos, interligando-os em comportamentos refletidos na cultura das organizações. De fato, um ambiente operacional que utiliza uma máquina tão complexa como um helicóptero, impregnada de riscos e em constante atividade, merece uma atenção mais que especial em torno da força motriz humana.

Com esta sensatez e de posse dos conhecimentos absorvidos aqui, também percebendo com maior atenção que o erro humano não deve ser assimilado como causa isolada de qualquer acidente, tornou-se viável mensurar as variáveis de percepção de riscos e identificação de fatores contribuintes para acometimento de acidentes aéreos. Aprimoramos nossa interpretação do conceito de cultura numa organização, observando sua influência no comportamento social e verificando na pesquisa que a Segurança Operacional da Aviação pode gerar perspectivas aguçadas que valorizam uma adequada atenção no comportamento profissional, resultando numa visão mais prudente e preventiva.

Portanto, ao se definir e identificar claramente uma relação de fatores contribuintes para uma sequência de eventos que pode culminar em acidentes aeronáuticos, além do alcance de nosso objetivo inicial, respondendo nosso prévio questionamento, esta pesquisa possibilitou certa integração entre o grupo pesquisado: profissionais atuantes na Aviação de Segurança Pública e

Defesa Civil, dos mais diversos Grupamentos Aéreos do Brasil que empregam helicópteros, servindo, inclusive, como uma forma de fomento ao estado de alerta preventivo, mesmo que momentaneamente. Por fim, o valor estratégico que é gerado numa visão preventiva repercute no processo de gerenciamento de riscos, com identificação de perigos e a consciência, defendida por Reason (2000), de que embora não possamos mudar a condição humana, podemos mudar as condições sobre as quais os seres humanos trabalham, criando defesas no sistema.

REFERÊNCIAS

BARRETO, M. R. M. **A contribuição da psicologia para a segurança da atividade aeronáutica.** IN: XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DA PRODUÇÃO, 2008, Rio de Janeiro.

BAYER, K. C. **Retrato da Qualidade de Vida no Trabalho dos Pilotos do Transporte Aéreo Público Regular de Passageiros no Brasil.** Dissertação de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social, do Trabalho e das Organizações. Universidade de Brasília. 2018.

BENI, E. A. **Heróis existem: o incêndio do Edifício Andraus,** Revista Resgate Aeromedico, São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.resgateaeromedico.com.br/os-herois-existem-o-incendio-do-edificio-andraus/>.

BENI, E. A. e Barreto, A. M.. **Aviação de Estado, passado, presente e futuro.** Revista Tecnologia e Defesa Segurança, Edição Especial, 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 61 – requisitos para concessão de licenças de pilotos e instrutores de voo.** Brasília, 2006.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 90 – Requisitos para Operações Especiais de Aviação Pública,** Brasília, 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 133 – Operação de aeronaves de asas rotativas com cargas externas.** Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Manual de Investigação do SIPAER: MCA 3-6.** Brasília/DF, 2009.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. MCA 3-6. Manual de Investigação do SIPAER.** Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. DECEA: **Manual de Fraseologia de Tráfego Aéreo - MCA 100-16**. Brasília, 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. ICA 63-12: **proteção ao voo - procedimentos para os órgãos do SISCEAB em caso de atos de interferência ilícita contra a aviação civil**. Rio de Janeiro, 2011.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. **Instrução do Comando da Aeronáutica: ICA 100-12: regras do ar**. Rio de Janeiro, 2013.

BOTELHO, L. J.. **Emprego de aeronaves nas atividades de segurança publica: Locação ou aquisição?**. Curitiba-PR, 2007.

BUENO, M. R. **Um estudo sobre fatores humanos com foco em acidentes e incidentes aéreos**. UNIARA, São Cristóvão-SE, 2018.

CARDOSO et al. **Revista Conexão SIPAER** / Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. v. 8, n. 2 (Ago. 2017), Brasília: CENIPA, 2017.

CENIPA, Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Panorama Estatístico da Aviação Civil Brasileira**. Portaria CENIPA N° 25-T/SSEA, 2023.

COSTA, M. A. A.. **Filosofia SIPAER. Curso de Segurança Operacional – módulo prevenção**. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Brasília/DF, 2000.

CROUCH, T. D. **Asas: uma história da aviação: das pipas à era espacial**. Rio de Janeiro: Record, 2008.

DAUMAS, F. **As Limitações do queijo suíço e porque pensar em utilizar a metodologia "sera"**. 2021. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/limita%C3%A7%C3%B5es-do-queijo-su%C3%AD%C3%A7o-e-porque-pensar-em-sera-daumas-msc->.

FAJER, M. **Sistemas de investigação dos acidentes aeronáuticos da aviação geral – uma análise comparativa**. 2009. Dissertação São Paulo.

FIRMINO, F. L., **Simulação e controle de um Helicóptero a partir de modelos linearizados em Sete Pontos de operação**. IME, Rio de Janeiro, 2008.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila. Pedagogia da autonomia. São Paulo: Martins, 2002.

GAMBARONI, R. **A História da Aviação**. Piloto Policial, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://www.pilotopolicial.com.br/Documentos/Artigos/hist-aviacao-polic.pdf>.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONDIM, R. **Colunas CCSP 2014 – Pano Preto**, 2014. Disponível em: <https://www.clubedecriacao.com.br/ultimas/colunas-ccsp-2014-19/>.

GOMES, A. **Fatores que influenciam na segurança de voo**. Monografia do Curso de Ciências Aeronáuticas, da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL). 2010.

HILGERT, R. L.. **Erro humano: a influência de fatores pré. voo nos acidentes aeronáuticos**. 2018.

JUNIOR, J.B.D.A.J.. **Percepção de risco de acidentes, envolvendo aeronaves de asa rotativa em ações de defesa civil**. Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ. 2018.

KROK, J. T.. **O vínculo constitucional entre o exército e as polícias militares: reflexos na estrutura organizacional, formação e prática profissional (1934-1988)**. Dissertação, UFES, Vitória-ES, 2008.

_____. Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986: **Código Brasileiro de Aeronáutica**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7565.htm.

LIMA, H. **Programa RPAS, PMBA - GRAER - BA**. 2017.

_____. MCA 3-6: **Manual de investigação do SIPAER** Brasília, DF: Estado-Maior da Aeronáutica, 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/igorrc/Downloads/MCA%203-6%202017.pdf>.

MOTA, J. S. **Utilização do google forms na pesquisa acadêmica**. 2019. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/1106>.

NAVARRO, R. **Quem inventou o helicóptero?** Revista Super Interessante, 2018. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/quem-inventou-o-helicoptero>.

NOVACKI, J. C. **Diagnóstico dos acidentes aeronáuticos envolvendo a aviação brasileira de segurança pública e defesa civil, no período de 2005 a 2009: análise dos fatores preponderantes**. Homens do Mato - Revista Científica de Pesquisa em Segurança Pública, v. 15, n. 2, 2016.

PATRÍCIO, D. **Um olhar de Engenheiro Clínico sobre a segurança do paciente**. 2019. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/um-olhar-de-engenheiro-clinico-sobre-seguran%C3%A7a-do-daniel-patricao>.

RAYOL, H. **Porque Acidentes Aeronáuticos Acontecem?** 2015. Disponível em: https://www.aeronautas.org.br/images/_sna/_noticias/POR_QUE_ACIDENTES_ACONTECEM.pdf.

REASON, J. **Human error: models and management**. *British Medical Journal*, n. 320, p. 768-770, 2000.

REIS, C.T. **A cultura de segurança do paciente: validação de um instrumento de mensuração para o contexto hospitalar brasileiro.** ENSP. Rio de Janeiro. 2013.

REINER, R. **A Política da Polícia.** Tradução Jacy Cardia Ghirotti e Maria Cristina Pereira da Cunha Marques – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

REOLON C. M. **A relevância da utilização de helicóptero no âmbito da defesa civil no estado de roraima,** APICA-RR, Boa Vista – RR, 2015.

RODRIGUES, M.P.R. **Gestão da Polícia Militar: a cultura institucional como agente limitador da construção de uma polícia cidadã.** Dissertação. PUC. 2010.

SARAIVA, L.G. **Sistema de Análise de Erros Humanos na Prevenção De Acidentes Aeronáuticos.** Dissertação de Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional/UNITAU Aviação do Exército/Universidade de Taubaté. 4º Simpósio de Segurança de Voo. Taubaté, 2011.

SAPORI L.F. e SOUZA, S.B. **“Violência policial e cultura militar: aspectos teóricos e empíricos”.** Teoria e sociedade. N. 7, Jun/2001.

SILVA, C.R. **Influência da Cultura Organizacional Policial em Acidentes Aeronáuticos na Aviação Brasileira de Segurança Pública e de Defesa Civil.** Dissertação de Mestrado, Curso de Engenharia Mecânica Aeronáutica. Área de Segurança de Aviação e Aeronavegabilidade Continuada. Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). São José dos Campos, 2011.

SILVA, J. P. M. N. **A aplicação de aeronaves de asas rotativas na contemporaneidade.** Palhoça: UNisul, 2020.

VAICBERG, L.. **Dos balões ao zeppelin: a evolução dos aeróstatos.** 2011. Disponível em: http://www.hcte.ufrj.br/downloads/sh/sh5/trabalhos%20orais%20completos/trabalho_050.pdf.

VELOSO, M.M.P. **Confiabilidade Humana na Indústria: Modelos de Análise de Erro Humano.** Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Engenharia de Segurança. Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2005.

WAGNER, B. **O Focke-Wulf Fw 61 – O primeiro helicóptero totalmente controlável,** 2020. Disponível em: <https://www.betowagner.com.br/o-focke-wulf-fw-61-o-primeiro-helicoptero-totalmente-controlavel/>.

ZAGO, C.C.. **Cultura Organizacional: Formação, Conceito e Constituição.** UFPB, 2000.

ZANELLI, J.C.; BORGES A. J. E.; BASTOS, A. V. B.. **Psicologia, organizações e trabalho no Brasil.** In: SILVA, Narbal; ZANELLI, José Carlos. Cultura Organizacional. Porto Alegre: Artmed, 2004.