

**TOMADA DE DECISÃO EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA: ANÁLISE DA  
RELAÇÃO ENTRE NÍVEL DE TREINAMENTO/PADRONIZAÇÃO DA  
TRIPULAÇÃO E SUCESSO DA EJEÇÃO <sup>1</sup>**

***DECISION MAKING IN EMERGENCY SITUATIONS: ANALYSIS OF THE  
RELATIONSHIP BETWEEN CREW TRAINING/STANDARDIZATION LEVEL AND  
EJECTION SUCCESS***

**Maria Clara Araújo Milagres<sup>2</sup>**

Felipe de Oliveira Sardinha<sup>3</sup>

**RESUMO**

A tomada de decisão em momentos críticos pode ser complexa, envolvendo diversos fatores, como a experiência e a autoconfiança do piloto. Esses fatores interagem de maneira dinâmica e podem variar em cada situação específica, tornando a tomada de decisão uma tarefa desafiadora e crítica para os pilotos. Uma compreensão aprofundada desses fatores é essencial para melhorar os protocolos de treinamento, procedimentos de emergência e sistemas de segurança na aviação, visando garantir a segurança dos tripulantes em todas as situações de voo. Nesse sentido, compreender como eles lidam com essas situações e quais fatores influenciam suas escolhas é essencial para aprimorar as práticas e protocolos de segurança na aviação. Considerando levantamentos de casos de emergência e ejeção em voo, estudos sobre percepção de risco, fatores humanos e escolhas rápidas em momentos decisivos, este trabalho teve como objetivo analisar os fatores que influenciam a decisão de ejetar ou não de aeronaves em situações de emergência. Para isso, buscou-se verificar alguns fatores, como a experiência do piloto, o nível de treinamento e a cultura organizacional na tomada de decisão, fazendo-se um paralelo com a eficiência das operações aéreas em emergências, especialmente aquelas que podem levar à ejeção da aeronave.

**Palavras-chave:** Tomada de decisão; Piloto; Ejeção; Percepção do risco; Treinamento.

---

<sup>1</sup> Artigo de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Formação de Oficiais Aviadores (CFOAv) da Academia da Força Aérea (AFA).

<sup>2</sup> Cadete Aviadora da Academia da Força Aérea, 2024.

<sup>3</sup> Capitão Aviador. Graduação em Ciências Aeronáuticas pela Academia da Força Aérea (2014), especialista em Coaching e Gestão de Pessoas pela Universidade UniLasalle (2019). E-mail: sardinhafos@fab.mil.br

## ABSTRACT

Decision-making in critical moments can be complex, involving various factors such as experience and self-confidence. These factors interact dynamically and can vary in each specific situation, making decision-making a challenging and critical task for pilots. A thorough understanding of these factors is essential for improving training protocols, emergency procedures, and safety systems in aviation, aiming to ensure the safety of crew members in all flight situations. In this regard, understanding how they deal with these situations and which factors influence their choices is essential for enhancing aviation safety practices and protocols. Through a review of available literature, considering surveys of emergency cases and flight ejections, studies on risk perception, human factors, and quick decision-making in critical moments, this work aims to analyze the factors influencing the decision to eject or not from aircraft in emergency situations, with the intention of verifying the influence of factors such as pilot experience, level of training, and organizational culture on decision-making. Therefore, the study aims to improve the safety and efficiency of air operations in emergencies, especially those that may lead to aircraft ejection.

**Keywords:** Decision making; Pilot; Ejection; Risk perception; Training.

## INTRODUÇÃO

Uma situação de emergência pode ser definida como um evento ou condição inesperada que requer uma ação imediata para prevenir danos graves, lesões ou morte. Emergências podem variar desde desastres naturais, acidentes, surtos de doenças, até crises de saúde pessoal (Haddow; Bullock; Coppola, 2017).

Exemplos de situações de emergência incluem incêndios, desastres naturais como terremotos ou furacões, acidentes industriais, emergências médicas graves e outras situações em que há risco iminente para a segurança ou o bem-estar das pessoas. Em geral, a gestão de uma emergência envolve a coordenação de recursos humanos, materiais e técnicos para minimizar os danos e proteger vidas e propriedades (Dos Anjos *et al.*, 2023).

Na aviação, o processo de tomada de decisão é foco de interesse de gestores de segurança operacional e demais profissionais que atuam no contexto. Tal fato justifica-se pelas demandas existentes na atividade aérea, cuja complexidade torna a atuação do ser humano crítica (Cassiano, 2021).

Na aviação militar, diferente da aviação civil, o risco é inerente à operação, como é possível inferir da missão da Força Aérea Brasileira, a de manter a soberania do espaço aéreo e integrar o território nacional com vistas à defesa da pátria (Brasil, 2018).

Nesse sentido, algumas aeronaves militares dispõem de assento ejetável, que visa a salvaguarda da vida dos tripulantes em situações de emergência, a exemplo de quando não é possível retornar à pista de pouso e pousar, ou até mesmo em combate.

A ejeção é o procedimento de saída de emergência de uma aeronave pela tripulação usando o assento ejetável em uma situação em que a vida da tripulação está ameaçada e não pode ser resolvida de outra maneira. O assento ejetável é projetado para lançar o piloto para fora da aeronave em uma fração de segundo, permitindo que ele escape com segurança caso necessário.

A pergunta-problema que norteou este trabalho é: quais são os fatores que influenciam na decisão do piloto de ejetar ou não de aeronaves em situação de emergência? Tem-se a hipótese de que a decisão do piloto de ejetar ou não de uma aeronave em emergência é influenciada por uma combinação de fatores técnicos, psicológicos e ambientais.

O presente trabalho teve como objetivo analisar os fatores que influenciam na decisão do piloto de ejetar ou não em situações de emergência. Por meio de uma análise da literatura disponível, foram considerados casos de ejeção ocorridos na Romênia e na Turquia, além de estudos relacionados à percepção de risco, fatores humanos e efetividade de treinamentos que aprimorem a tomada de decisões rápidas.

Dessa forma, têm-se os seguintes objetivos específicos:

- Relacionar a experiência do piloto, nível de treinamento e cultura organizacional na tomada de decisão.
- Avaliar a taxa de sobrevivência em acidentes aeronáuticos ocorridos na Romênia e na Turquia onde houve ou não a ejeção.
- Verificar os manuais e recomendações da Academia da Força Aérea, no que tange à segurança em situações de ejeção.

Dentro do contexto geral da aviação e segurança aérea, o presente estudo se enquadra na linha de pesquisa de Poder Militar e no núcleo temático de Desempenho Humano Operacional.

No contexto da tomada de decisão, existem diferentes modos de pensar e decidir, como proposto por Kahneman (2003), que descreve dois sistemas de processamento mental: o raciocínio e a intuição. Esses sistemas têm propriedades

distintas, sendo o primeiro caracterizado como deliberado e esforçado, enquanto o segundo é espontâneo. A compreensão desses sistemas é fundamental para entender como os pilotos podem tomar decisões rápidas em momentos de emergência, utilizando tanto o pensamento analítico quanto o intuitivo.

A percepção do risco também desempenha um papel fundamental na tomada de decisão em situações de emergência. Diversos fatores psicológicos, cognitivos e organizacionais influenciam a forma como os indivíduos percebem e avaliam os riscos envolvidos. Kouabenan (2009) destaca a influência da idade, sexo, experiência, personalidade, motivação, cultura, entre outros fatores, na percepção do risco. Compreender como os pilotos lidam com essas situações críticas e quais os fatores que influenciam suas escolhas é essencial para aprimorar as práticas e protocolos relacionados à segurança da aviação.

A motivação desse estudo reside na importância de compreender os processos envolvidos na tomada de decisão durante a ejeção de aeronaves, visando a melhora da segurança e eficiência dessas operações.

## **1. DESENVOLVIMENTO**

### **1.1 REFERENCIAL TEÓRICO**

Este trabalho foi realizado de tal forma que se utilizou da conceituação de três tópicos principais para desenvolver a problemática proposta. Com o intuito de facilitar o entendimento da discussão, utilizou-se a conceituação estabelecida por autoridades nos temas sobre tomada de decisão, percepção do risco e decisão de ejetar.

#### **1.1.1. Tomada de decisão**

A partir do século XX, a busca pela segurança baseou-se em torno da compreensão de que o homem era a causa dos problemas. Com isso, desenvolveu-se intervenções com o intuito de adequar o ser humano por meio de processos seletivos e

treinamentos, considerando que o controle das pessoas seria a resolução necessária (Dekker, 2019).

Para compreender melhor os processos que envolvem as decisões e a forma com que nos apropriamos delas, Kahneman (2003) propõe dois modos de pensar e decidir, denominados raciocínio e intuição. Considerou como raciocínio a realização de uma operação matemática, por exemplo, e como intuição o entendimento de uma piada ou a criação de uma ironia. O raciocínio é feito de forma deliberada e com esforço; a intuição parece espontânea, sem esforço. Stanovich e West (2000) chamaram essas duas formas de sistema 1 e sistema 2.

As principais diferenças nas propriedades dos dois sistemas são: o sistema 1 foi caracterizado como automático, em grande parte inconsciente, e relativamente pouco exigente, munido de propriedades afetas ao automatismo. Esse sistema visa modelar outros pensamentos, para, identificando intenções, atuar de forma rápida e baseada em concepções previamente estabelecidas. Já o sistema 2 une várias características englobadas pelos processos de inteligência analítica e do processamento de informações. É possível criar um paralelo entre a prescrição do sistema 2 do pensamento analítico com a prescrição das regras dos procedimentos em voo, e o sistema 1 do pensamento intuitivo ao voo real que efetivamente acontece.

As diferenças fundamentais entre o sistema 1, intuitivo e automático, e o sistema 2, analítico e processual, podem ser diretamente aplicadas no contexto da aviação, especialmente na formação de pilotos, onde a integração desses sistemas é essencial para a tomada de decisão eficiente. Outro sistema muito utilizado para auxiliar a tomada de decisão de forma rápida é o uso dos *checklists*. A questão que se coloca em muitas escolas de formação de pilotos é acerca da relação necessária entre a formação orientada para uma visão de mundo do tipo *following-the-steps* ou aquela orientada para uma filosofia *recovery-oriented* (Gawande, 2010).

Na visão de mundo tipo *following-the-steps* predominam os *checklists*, os manuais e os procedimentos preconizados para todas as situações, inclusive as de alto risco. Já na visão de mundo tipo *recovery-oriented* predominaria a formação mais voltada para a criatividade, inovação e capacidade de resiliência.

No contexto da aviação e da formação de pilotos, a abordagem *following-the-steps* é amplamente baseada na padronização e na adesão estrita aos procedimentos, muitas vezes enfatizando o uso de checklists, manuais e procedimentos predefinidos para lidar com uma variedade de situações, inclusive as de alto risco. Essa

abordagem visa garantir a consistência e a segurança operacional, minimizando o potencial de erros humanos. Ao seguir rigorosamente os procedimentos estabelecidos, os pilotos são orientados a agir de acordo com um conjunto de etapas predefinidas, reduzindo assim a margem para interpretação individual e improvisação. Isso pode ser especialmente vantajoso em ambientes onde a tomada de decisões rápida e precisa é essencial para garantir a segurança de voo (Silva, 2013).

Por outro lado, a abordagem *recovery-oriented* enfatiza a importância da criatividade, inovação e resiliência do piloto diante de situações imprevistas ou emergenciais. Nesse contexto, a formação é mais orientada ao desenvolvimento das habilidades individuais do piloto, incluindo sua capacidade de tomar decisões sob pressão, avaliar rapidamente a situação e adaptar-se às circunstâncias em constante mudança.

Essa abordagem reconhece a complexidade e a imprevisibilidade do ambiente de voo e valoriza a experiência e a intuição do piloto como recursos importantes para lidar com situações desafiadoras. Ao invés de depender exclusivamente de procedimentos padronizados, os pilotos são encorajados a confiar em sua experiência, julgamento e capacidade de improvisação para resolver problemas de forma eficaz e segura (Fontes; Fay, 2016).

Em resumo, enquanto a abordagem *following-the-steps* se concentra no rigoroso cumprimento de procedimentos padronizados para garantir a consistência e a segurança operacional, a abordagem *recovery-oriented* destaca a importância da capacidade individual do piloto de tomar decisões rápidas e eficazes em situações desafiadoras. Ambas as abordagens têm suas vantagens e desafios, e a escolha entre elas depende das necessidades específicas da operação e das preferências individuais dos pilotos (Silva, 2013).

Outros autores abordam o termo “decisões naturalistas” ao buscarem fora do âmbito fechado e restrito dos laboratórios seus principais estudos. Nesta linha de investigações os pesquisadores acompanham o trabalho dos profissionais mais experientes, para argumentar a favor do uso embasado da intuição (Klein, 2004; Silva, 2007). Parte-se do pressuposto de que nas decisões naturalistas a lógica científica da dedução, como decomposição, descontextualização e cálculos, não se aplica, seja pela premência do tempo de decisão, seja pelo risco envolvido com a demora em se adotar logo um curso de ação.

Klein (2009) cita como exemplo a conhecida heurística do olhar fixo, em que jogadores de futebol e de basquete, embora não tendo talvez nem a mínima noção dos cálculos de trajetória necessários para se prever onde uma bola arremessada iria cair, são capazes de chegar sempre, exatamente no local onde a bola “aterrissa”. Embora não criticando os *checklists* e os procedimentos definidos em manuais, os defensores das decisões naturalistas afirmam que “(...) mesmo em situações amplamente previstas em manuais, sempre poderemos nos deparar com o imprevisto, sendo necessário o uso do julgamento” (Klein, 2009, p. 19).

O debate entre as abordagens *following-the-steps* e *recovery-oriented* na formação de pilotos é fundamental para entender a dinâmica da tomada de decisão na aviação. A primeira abordagem, enfatizando a adesão estrita aos procedimentos padronizados, é fundamental para garantir a segurança operacional, especialmente em situações de alto risco. Através do uso de *checklists* e procedimentos predefinidos, os pilotos são guiados por uma sequência de etapas claras e objetivas, reduzindo a margem para erros humanos e garantindo uma resposta rápida e consistente em diversas situações.

No entanto, a abordagem *recovery-oriented* destaca a importância da criatividade, inovação e resiliência do piloto diante de situações imprevistas ou emergenciais. Reconhecendo a complexidade e a imprevisibilidade do ambiente de voo, essa abordagem valoriza a experiência e a intuição do piloto como recursos essenciais para lidar com desafios inesperados.

### **1.1.2. Percepção do risco**

Percepção de risco é o processo pelo qual as pessoas interpretam e dão significado aos perigos potenciais, influenciados por fatores cognitivos, culturais e sociais, resultando em avaliações subjetivas sobre a gravidade e a probabilidade de um risco (Slovic, 2000).

Em relação a variáveis psicológicas, Kouabenan (2009) defende que a percepção do risco sofre influência da idade, sexo, experiência, personalidade, motivação, cultura e valores. Fatores cognitivos também são considerados por Kouabenan, como capacidade de processamento de informações, conhecimento, quantidade de informações disponíveis, experiência, avaliação da exposição pessoal e

habilidade em lidar com o risco. Trazendo este entendimento para a aviação, fica evidente a necessidade de direcionamento na percepção das ameaças para que as atitudes de todos os envolvidos na instrução aérea sejam adequadas às reais vulnerabilidades do sistema.

É pacífico o entendimento de que o elemento humano é a parte mais flexível e valiosa do sistema aeronáutico, visto que é suscetível a influências que podem afetar o seu desenvolvimento (Oaci, 1998 apud Penteado; Daou, 2013). Segundo Silva (2011 apud Penteado; Daou, 2013), a constatação inicial da influência dos fatores humanos na aviação começou com a análise das gravações de voz da cabine, o que permitiu concluir que aproximadamente 75% dos acidentes na aviação aconteciam em decorrência de uma sequência de falhas, diretamente ligadas aos fatores humanos. Os erros tinham como base, em sua maioria, a percepção deficiente do piloto em situações nas quais o tempo era considerado um fator crítico, o que, por sua vez, comprometia a consciência do piloto em relação ao ambiente em que estava inserido e o seu processo decisório.

Klein (1998 apud Andriotti, 2012) vai além e aponta elementos que impossibilitam uma perfeita racionalidade no processo decisório, tais como incerteza em função do ambiente e das situações adversas, objetivos mal definidos, tempo para resposta insuficiente para a busca de informações, falta de experiência do piloto naquele tipo de acontecimento e, por fim, o ambiente, passível de inúmeras mudanças. Logo, quanto mais ameaçadora a situação, mais incerto se torna o ambiente e menor a racionalidade do processo decisório.

Essas reflexões são relevantes para o trabalho, pois destacam a necessidade de compreender e abordar os aspectos da percepção do risco na formação e no treinamento de pilotos, visando melhorar a segurança e prevenir acidentes aeronáuticos. Além disso, relacionam-se diretamente com as práticas de segurança de voo da Força Aérea Brasileira (FAB), que buscam promover uma cultura de segurança e uma abordagem proativa na identificação e mitigação de riscos operacionais.

### **1.1.3. Decisão por ejetar**

A história da ejeção remonta à década de 1940, quando os primeiros assentos ejetáveis foram desenvolvidos para uso em aeronaves militares. O primeiro assento ejetável bem sucedido foi testado em 1946 pelo piloto alemão Helmut Schenk, que

escapou com segurança de um avião em chamas. Desde então, a tecnologia de ejeção evoluiu significativamente, com melhorias contínuas na segurança e eficácia dos assentos ejetáveis. Hoje em dia, os assentos ejetáveis são uma parte essencial do equipamento de segurança em muitos tipos de aeronaves militares e civis, permitindo que a tripulação escape com segurança em caso de emergência.

De acordo com Zavila e Chmelík (2019), as causas da ejeção em aeronaves podem ser variadas e incluem fatores técnicos, ambientais e humanos. Fatores técnicos podem incluir falhas mecânicas ou elétricas na aeronave, enquanto fatores ambientais podem incluir condições climáticas adversas, como tempestades ou turbulências. Fatores humanos podem incluir erros de pilotagem, como perda de controle da aeronave ou falha em seguir os procedimentos de emergência corretos.

A maioria das mortes após uma ejeção, em torno de 10% de acordo com dados relatados neste estudo, é resultado de decisões tardias dos pilotos (Callaghan; Irwin, 2001; Jenkins, 1991). As ejeções são analisadas em três categorias, de acordo com o nível de "controle". Chama-se "ejeção controlada" quando o piloto falha e tem de decidir ejetar-se a uma altitude adequada, a uma velocidade compatível e numa área longe de pessoas e segura para a aterragem de paraquedas. Se uma situação de emergência se desenvolver a uma altitude relativamente baixa, o piloto pode perder o controle da aeronave.

No entanto, se ainda houver tempo suficiente para se ejetar, ocorre a "ejeção semi-controlada". No caso de ejeções a altitudes muito baixas ou em situações em que há muito pouco tempo antes do acidente, o piloto pode usar esse pouco tempo para resolver o problema ou para evitar multidões, ou simplesmente congelar. Estas ejeções, designadas por "ejeções não controladas", têm uma elevada probabilidade de resultar em morte, mesmo que o piloto consiga ejetar-se (Chubb; Braue; Shannon, 1967).

As decisões dos pilotos são muitas vezes atrasadas durante as situações de emergência causadas pelo erro do piloto, porque estes se esforçam mais para salvar a aeronave. A presença de muitas pessoas que podem ser feridas na área onde a aeronave está voando também pode afetar a decisão dos pilotos de se ejetarem (Callaghan; Irwin, 2001; Sandstedt, 1989). Os custos e benefícios da ejeção também afetam a decisão dos pilotos. Cada piloto tem um forte desejo de salvar a sua aeronave. A principal razão desse desejo é salvar o patrimônio do país.

Outra razão é a possibilidade de uma história de sucesso ao salvar a aeronave de uma situação difícil. De fato, é provável que o piloto desobedeça a algumas ordens ao

tentar fazê-lo. Embora a altitude necessária para uma ejeção durante um voo não controlado seja ultrapassada, ele tenta salvar a aeronave (Callaghan; Irwin, 2001).

Por conseguinte, sabe-se que os pilotos que recebem treino de paraquedas tomam decisões de ejeção mais facilmente. Outra vantagem do treino com paraquedas é o menor risco de lesões durante a aterragem (Hepper, 2006; Moreno; Durán; García, 1999; Visuri e Aho, 1992).

Em última análise, a segurança pessoal e a preservação da vida do piloto e da tripulação devem ser priorizadas, mesmo diante da possibilidade de perda da aeronave, destacando a importância de uma abordagem equilibrada e criteriosa na tomada de decisões em situações de emergência na aviação.

## 1.2 METODOLOGIA

A pesquisa se desenvolveu nos seguintes eixos:

*I - Pesquisa Bibliográfica:* é definida por Antônio Carlos Gil (1987) como aquela baseada em “material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.”. Da mesma forma, o autor enfatiza que essa pode ser uma metodologia útil para a análise de qualquer tipo de trabalho, mas, principalmente, para aqueles que necessitam de estudos históricos, dado que podem ser embasados perfeitamente por meio da pesquisa bibliográfica.

A partir do momento que a pesquisa necessita de dados dispersos pelo espaço, o autor defende que esse modelo permite o acesso a uma cobertura muito mais ampla de fenômenos do que aqueles que poderia pesquisar diretamente.

Sendo assim, para o presente estudo, foram definidos os seguintes eixos temáticos para serem abordados a partir desse modelo de pesquisa: tomada de decisão, percepção do risco e emergências em voo.

*II - Pesquisa Documental:* Antônio Carlos Gil (1987) também afirma que a pesquisa documental resguarda a diferenciação da natureza das fontes. Isso quer dizer que, como enfatiza o autor, enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa.

Além de livros, utilizou-se documentos relacionados à aviação e segurança aérea, como manuais de procedimentos, regulamentos e diretrizes emitidas por autoridades competentes, além de publicações acadêmicas que abordem estudos de casos e relatórios de acidentes relacionados com a aviação.

Nesse contexto, evidencia-se que a pesquisa documental possui algumas vantagens expressivas, como o fato de ter um custo reduzido, dado que esse modelo de pesquisa necessita apenas do tempo e disposição do pesquisador. Da mesma forma, a pesquisa documental não exige o contato direto com os sujeitos da pesquisa, caso contrário, isso poderia dificultar o processo. Por isso, trata-se de uma fonte interessante e facilitadora de dados para quem quer construir uma pesquisa completa.

Para o procedimento de coleta e análise de dados, foi feito o levantamento bibliográfico nas bases de dados acadêmicas e científicas, pelas seguintes ferramentas: Scopus, Google Acadêmico e a Rede BIA da Academia da Força Aérea. A partir da leitura dos materiais selecionados, foram identificados os principais conceitos, teorias e abordagens relacionadas à tomada de decisão, percepção do risco e decisão de ejetar na aviação. Em seguida, realizou-se uma síntese dos dados analisados, e posteriormente uma relação entre os tópicos com o objetivo de fazer uma fundamentação teórica consistente.

## 1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1.3.1. Processo decisório

No desenvolvimento do trabalho, foi abordado que o risco é parte indissociável de qualquer decisão. Simon (1965) elaborou o conceito de racionalidade limitada, na qual, por mais racionais que os indivíduos tentem agir num momento de tomada de decisão, eles raramente o serão. Foi apresentado que essa limitação ocorre devido à complexidade do ambiente, quantidade de informações disponíveis, alternativas a serem avaliadas. Além das restrições impostas pelo ambiente, os próprios indivíduos possuem certa limitação cognitiva na capacidade de processar as informações, como uma limitação de tempo para julgar a situação (Andriotti, 2012).

Existem diversos elementos que moldam as decisões do tomador de decisões, incluindo aspectos psicológicos e pessoais que influenciam tanto o processo de pensamento quanto as ações tomadas. Essa avaliação se torna ainda mais crítica em situações de emergência, como aquelas na qual a vida de uma pessoa está em perigo.

De acordo com Kahneman, (2003), a intuição está mais ligada a processos automáticos, com forte carga emocional, que geralmente resultam em decisões com resultados indesejáveis. Na prática da aviação, é evidente que a intuição desempenha um papel crucial durante situações de emergência.

Dado o exposto, infere-se que, no que tange ao processo de tomada de decisão, torna-se claro que as decisões humanas são influenciadas por uma interação complexa entre fatores cognitivos, emocionais e contextuais, sendo o nível de treinamento e cultura organizacional fatores primordiais na tomada de decisão. Portanto, é responsabilidade dos pilotos internalizar os procedimentos de emergência e dedicar-se ao treinamento, de modo que, em circunstâncias reais, quando o tempo para decisões é limitado, a intuição do piloto esteja em sintonia com os protocolos que ofereçam a melhor solução para a situação.

Além disso, a teoria da racionalidade limitada de Simon (1965) ressalta as restrições enfrentadas pelos indivíduos ao lidar com ambientes complexos e informações limitadas, ambientes e situações muito comuns na vida de um piloto. Esses *insights* sublinham a importância de treinamento intensivo e internalização de procedimentos em ambientes críticos, como evidenciado na prática da aviação.

### **1.3.2. Importância do Processo Decisório na Aviação**

No Brasil, em casos de emergências críticas ou não-críticas na Academia da Força Aérea, instituição onde são formados pilotos militares da aeronáutica, a aplicação do Manual de Procedimentos da Academia da Força Aérea – MAPRO (Brasil, 2024) é fundamental para orientar os pilotos sobre os passos a serem seguidos em diferentes cenários. No entanto, foi visto que, mesmo com procedimentos bem definidos, os pilotos devem ser capazes de tomar decisões rápidas e eficazes com base em sua experiência e julgamento, especialmente em situações não previstas nos manuais. Portanto, a combinação das abordagens *following-the-steps* e *recovery-oriented* pode

proporcionar uma formação abrangente e eficaz para os pilotos, preparando-os para enfrentar uma variedade de desafios durante suas operações aéreas.

O bom julgamento consiste, assim, na habilidade do piloto em tomar uma decisão imediata visando à garantia da segurança de voo por meio de uma série de avaliações realizadas em determinado período. Por certo, é por meio do treinamento e da experiência que os pilotos desenvolvem a capacidade para um bom julgamento.

Conforme Stanovich e West (2000), as decisões intuitivas, tomadas em situações dinâmicas, com escassez de tempo de decisão, e com pouco uso do recurso da deliberação lógica foram classificadas como decisões baseadas no sistema 1 de pensamento e deliberações. Já as decisões racionais, tomadas em situações planejadas, envolvendo apostas de baixo risco, em ambientes de baixa pressão em termos de tempo de tomada de decisão, e apoiadas principalmente na matemática e nos postulados da lógica foram classificadas como decisões baseadas no sistema 2 de pensamento e deliberações.

Dessa forma, estabeleceu-se que as decisões do tipo 1 são mais influenciadas pela bagagem de experiências pessoais, as quais capacitam o tomador de decisões a empregar seu discernimento contextual e subjetivo, enquanto as decisões do tipo 2 dependem mais da aplicação de raciocínio lógico-matemático e ferramentas instrumentais.

Exemplificando, um piloto analisando os instrumentos da aeronave para decidir se pode prosseguir no voo ou retornar para pouso seria uma decisão baseada no sistema 2, pois o piloto estaria decidindo pautado em informações instrumentais. Contudo, ao observar um grave problema na aeronave e optar por fazer um pouso de emergência em local não preparado ou prosseguir no voo, regressando para pouso, estaria baseada no sistema 1, pois dependeria mais da experiência do piloto, da intuição (BRANDELLO, 2016).

Antes mesmo do ingresso na Academia da Força Aérea, o candidato ao CFOAV (Curso de Formação de Oficiais Aviadores) era submetido ao Teste de Aptidão à Pilotagem Militar (TAPMIL).

A avaliação no TAPMIL reflete a importância tanto das habilidades intuitivas quanto das racionais, demonstrando como o equilíbrio entre o sistema 1 e o sistema 2 de pensamento é essencial para a formação de pilotos capazes de tomar decisões eficazes em situações de alta pressão e complexidade. Dessa forma, este teste foi uma

ferramenta que possibilitou o então DEPENS (Departamento de Ensino), posteriormente transformado em DIRENS (Diretoria de Ensino), identificar, com razoável segurança, aqueles candidatos que, ao entrarem no estágio primário no 2º EIA (Esquadrão de Instrução Aérea) teriam uma probabilidade mais alta de sucesso na atividade aérea. (ICA 38-9/2013 p.7).

Este teste foi utilizado na seleção dos candidatos ao CFOAV do ano de 2006 ao ano de 2017 e, segundo a ICA 38-9/2013, uma das habilidades avaliadas no TAPMIL é a capacidade de decisão, o que mostra a importância dada a este processo na aviação (Cassiano, 2021).

Os argumentos apresentados indicam que a tomada de decisão na aviação é um processo complexo que envolve tanto a capacidade intuitiva quanto a racional dos pilotos. A experiência e o treinamento desempenham papéis fundamentais nesse contexto, capacitando-os a avaliar rapidamente situações dinâmicas e a aplicar o raciocínio lógico-matemático quando necessário. Além disso, a cultura organizacional das instituições de formação, como o CFOAV, que valoriza o equilíbrio entre sistemas de pensamento intuitivo e deliberativo, demonstra como a seleção e o treinamento adequados são essenciais para desenvolver pilotos capazes de tomar decisões eficazes em condições adversas.

Em suma, a interação entre a experiência do piloto, seu nível de treinamento e a cultura organizacional não apenas influencia, mas também define a qualidade das decisões tomadas em momentos críticos, assegurando a segurança operacional e o sucesso das operações aéreas.

### **1.3.3. Padronização de Procedimentos e Treinamento para Situação de Emergência**

Foi observado que o elemento humano é a parte mais flexível e valiosa do sistema aeronáutico, visto que é suscetível a influências que podem afetar o seu desenvolvimento (Oaci, 1998 apud Penteado; Daou, 2013).

Nesse contexto, a atuação preventiva relacionada a aspectos psicológicos do desempenho humano ganha relevância à medida que determinados procedimentos atribuídos ao fator operacional poderão tornar-se mais seguros, visto que certas falhas operacionais também estão associadas à influência de condicionantes psicológicos (Santi, 2009). Desse modo, tanto a tomada de decisão como o condicionamento

comportamental pressupõem treinamento técnico e psicológico. Como forma de mitigar os riscos, todo e qualquer operador de aeronaves, seja civil ou militar, deve estabelecer a padronização das operações alinhada com o correto treinamento e adestramento dos meios.

Dado o exposto, padronização é uma das formas de auxiliar os pilotos a lidar com situações de emergência. O comportamento da aeronave e do piloto não são tão seguros e bem estabelecidos quando o limiar de uma situação anormal é ultrapassado. Nesse sentido, a padronização pode ajudar a estabelecer um conjunto de procedimentos e comportamentos que os pilotos devem seguir em situações de emergência, o que pode aumentar a eficiência e a segurança da resposta.

Além disso, a realização de um treinamento de simulação de voo pode aumentar as chances do piloto emitir o comportamento treinado em uma situação anormal em um voo real, o que pode aumentar a eficiência e a segurança da resposta durante uma emergência. (Silva; Pontes, 2019). Através do exposto, infere-se que o treinamento e a padronização são fatores que colaboram sobremaneira para o sucesso de uma ejeção.

As respostas mentais em uma situação de emergência dependem não apenas de conhecimentos e habilidades essenciais para sua solução, mas também da acessibilidade a essas informações. Portanto, quanto maior a fidedignidade da situação de treino em relação à situação de teste, melhor será o desempenho do indivíduo.

Por fim, entende-se que a habilidade do piloto experiente em lidar com situações inesperadas pode ser consideravelmente melhorada ao se expor a eventos semelhantes que incluam operações sob pressão durante o treinamento, juntamente com o desenvolvimento de um conjunto de habilidades de voo, a fim de enfrentar desafios além dos encontrados na rotina operacional.

#### **1.3.4. A Ejeção**

Dado o desenvolvimento deste trabalho, percebe-se que não há uma resposta única para qual situação o piloto tem mais tempo para ejetar, pois isso pode depender de vários fatores, como a altitude da aeronave, a velocidade, a causa do acidente, entre outros. No entanto, em geral, os pilotos têm mais tempo para ejetar em situações em que a aeronave está voando em altitude mais elevada e a velocidade é menor,

permitindo que o piloto tenha mais tempo para avaliar a situação e tomar a decisão de ejetar com segurança.

Por outro lado, em situações em que a aeronave está voando em baixa altitude e alta velocidade, como durante uma manobra de combate ou em uma situação de emergência próxima ao solo, o tempo de reação do piloto pode ser limitado. Como resultado, isso pode tornar a ejeção mais difícil e perigosa.

Em um estudo realizado sobre os acidentes aeronáuticos ocorridos na Romênia entre 1952 e 2014, dos 87 pilotos listados para ejeção, 9 faleceram (taxa de sobrevivência de 89,6%). Um deles é o caso de um tenente que acionou acidentalmente a alavanca de ejeção no solo, e outros 8 casos envolvem pilotos que ejetaram fora da faixa operacional do assento de ejeção. Dos 193 que não ejetaram, 68 pilotos sobreviveram (taxa de sobrevivência de 35,2%). Eles estiveram envolvidos em acidentes aéreos que ocorreram em solo ou em aterrissagens de emergência que puderam ser feitas sem nenhum ferimento (Gheorghiu, Boscoianu, 2015), o que mostra que a ejeção é, de fato, uma alternativa segura em caso de emergência.

Outro estudo que analisou descritiva e estatisticamente as decisões dos pilotos de ejetar durante acidentes com aeronaves de combate F-16 na Turquia, entre 1991 e 2018, como descrito na tabela 1:

Tabela 1: Decisões dos pilotos de ejetar durante acidentes com aeronaves de combate F-16 na Turquia, entre 1991 e 2018.

<b><u>Decisão em ejetar</u></b>	<b><u>Número de acidentes</u></b>	<b><u>Número de pilotos</u></b>	<b><u>Número de óbitos</u></b>
Sim	21	23	2
Não	11	12	12
Total	32	35	14

Fonte: Adaptado de Zavila e Chmelík (2018)

Esta tabela ilustra que, em um acidente aeronáutico com possibilidade de ejeção, a taxa de sobrevivência é muito mais alta para os pilotos que tomaram a decisão de ejetar (91,3% dos 23 pilotos que ejetaram sobreviveram, enquanto 0% dos 12 que não ejetaram sobreviveu).

É fato que para todas as categorias de aeronaves incluídas nesta análise, a sobrevivência por ejeção teve uma taxa de sucesso muito alta. As aeronaves atualmente em serviço operacional estão equipadas com assentos de ejeção que proporcionam salvamento em praticamente qualquer momento da evolução da aeronave.

Zavila e Chmelík (2018) afirmam que os riscos mais elevados de acidentes aeronáuticos continuam associados ao fator humano. Em princípio, o desempenho das tripulações de voo não pode ser quantificado objetivamente e, portanto, mensurado. Existem métodos que podem estimar, mas não garantir, o potencial do fator humano. Também existem regras de conduta que podem aumentar ou diminuir a probabilidade do desempenho do fator humano, mas não garantem isso.

Outros fatores importantes que influenciam a rapidez e a qualidade da resposta em situações de emergência, como emoções, altruísmo, caráter ou estilo de vida, estão além do controle dos membros da tripulação de aeronaves. No entanto, certas situações podem ser mentalmente preparadas por meio da conscientização, e existem fontes de estresse para os pilotos que podem ser eliminadas ao longo do tempo, reduzindo assim a probabilidade de seus efeitos negativos.

Diante das diversas nuances envolvidas na tomada de decisão em situações críticas na aviação, fica claro que a experiência do piloto, o nível de treinamento e a cultura organizacional desempenham papéis cruciais. A capacidade de avaliar rapidamente cenários complexos, como emergências a bordo, depende não apenas do conhecimento técnico adquirido, mas também da habilidade desenvolvida em lidar com pressões psicológicas e emocionais.

O treinamento padronizado e as simulações de voo desempenham um papel fundamental na preparação dos pilotos para enfrentar esses desafios, proporcionando-lhes a confiança e a competência necessárias para tomar decisões rápidas e eficazes. Em suma, investir na formação contínua dos pilotos e na estrutura organizacional que fomente práticas seguras são medidas essenciais para garantir a segurança e o sucesso das operações aéreas modernas.

### **1.3.5. Tomada de Decisão na Academia da Força Aérea**

Na Academia da Força Aérea, os pilotos em instrução, chamados de cadetes, estudam por quatro anos e voam em dois tipos de aeronaves. O cadete do 4º ano do

CFOAV (Curso de Formação de Oficiais Aviadores) tem seu primeiro contato com um assento ejetável, assento este que equipa a aeronave T-27 Tucano (EMB-312).

De acordo com o Manual Técnico do avião (EMBRAER, 2019), a aeronave está equipada com dois assentos ejetáveis Martin Baker MK BR8LC, capazes de ejeção com sucesso ao nível da pista em velocidades superiores a 70 KIAS, com a finalidade de proporcionar aos tripulantes abandono rápido e seguro da aeronave, em caso de emergência. Apesar de esta ser a condição mínima para que um cadete do CFOAV obtenha sucesso em uma ejeção, o próprio Manual de Voo da EMBRAER (2019) apresenta alguns parâmetros de instrumentos e condições de voo em que, ao serem extrapolados, a ejeção torna-se a opção mais segura de sobrevivência.

O assento foi projetado para permitir a ejeção com sucesso desde o nível do chão até a altitude máxima de operação e desde 70 KIAS até 400 KIAS. Entretanto, muitas variáveis podem reduzir as probabilidades de sucesso de uma ejeção e muitas são cumulativas. Estas variáveis incluem altitude, velocidade, atitude, razão de descida, fator de carga, tempo de reação do piloto, etc. A probabilidade de sucesso na ejeção é maior se a ejeção ocorrer a, pelo menos, 200 ft acima do terreno com a aeronave nivelada e em velocidades acima de 70 KIAS. Quando a aeronave estiver sob controle em altitudes maiores, use o excesso de velocidade e altitude para efetuar os procedimentos de preparação para a ejeção. Abaixo de 2000 ft, transforme a velocidade em altitude e ejete-se com uma razão de subida positiva. Sob condições incontroláveis, ejete-se a 5000 ft, pelo menos, sempre que possível. Se a aeronave se tornar incontrolável abaixo de 2000 ft, ejete-se imediatamente, uma vez que qualquer atraso diminuirá as probabilidades de sucesso de ejeção (EMBRAER, 2019, p.3-14).

Além de tais instruções impostas pelo fabricante da aeronave com a finalidade de nortear o piloto para uma situação em que ele tenha que decidir ou não pela ejeção, a Divisão de Operações Aéreas da Academia da Força Aérea também fornece mecanismos, tanto aos instrutores quanto aos alunos, que norteiam o piloto em determinadas situações de ejeção. O Manual de Procedimentos da aeronave destaca que cada emergência é única, portanto, seu objetivo é oferecer sugestões para lidar com uma variedade de situações. Essas sugestões foram desenvolvidas com base em experiências passadas que resultaram em resoluções bem sucedidas (EMBRAER, 2019).

Há também situações descritas no Manual de Procedimentos que não auxiliam o piloto na decisão de ejetar ou não, porém o norteiam para que a situação após a decisão

se desenvolva da melhor maneira possível, como é o exemplo do trecho que descreve o procedimento ser realizado caso o piloto já tenha optado pela ejeção, porém a aeronave ainda possui certo nível de controle aeronave.

Ao ser tomada a decisão de realizar o procedimento de ejeção controlada, o piloto deverá conduzir a aeronave para a área de Tobogã, buscando a distância de 8,2 NM, na proximidade da radial 300° do VOR PIR (entroncamento da estrada São Domingos com uma estrada vicinal de terra). As proas ideais estipuladas para livrar obstáculos no terreno englobam o setor entre as proas 240° e 300°. Essa variação de proa se deve a necessidade de pilotagem que o tripulante julgue pertinente para a realização do procedimento. A altura mínima para execução da ejeção controlada será de 4000 pés indicados (2000 pés AGL), estando a aeronave com 100kt, nivelada ou subindo. Caso haja tempo hábil, os meios de apoio de resgate deverão deslocar-se para as cercanias da posição estabelecida (EMBRAER, 2019, p. 165).

É fundamental enfatizar que é responsabilidade do piloto em comando avaliar e determinar a melhor abordagem para resolver o problema, levando em consideração sua experiência e a segurança do voo. A partir disso, obtém-se como resultado que tais publicações acabam, embora não diretamente, direcionando o piloto a tomar a melhor decisão entre ejetar ou não.

Além do Manual da Aeronave e do Manual de Procedimentos, a Academia da Força Aérea desenvolveu também um Manual de Instrução Voo (Brasil, 2024), onde constam situações de emergências envolvendo pilotos em formação nesta Academia, visando a leitura e conhecimento dos pilotos para aumentarem seu conhecimento acerca de determinadas situações.

Dentre os relatos contidos no Manual de Instrução de Voo, durante um voo de instrução com apagamento do motor a baixa altura, ao perceber o avião se aproximando do solo, o instrutor prontamente comandou a ejeção do aluno, enquanto pensava algo próximo de “Não é possível que isso esteja acontecendo comigo”. Aproximadamente 4 segundos após o cadete, o instrutor ejetou, cerca de 100 metros do solo. Ambos os pilotos sobreviveram sem muitas escoriações, graças à tomada de decisão rápida do piloto mais experiente. Mesmo com ideias de estranhamento e descrença sobre a situação estar acontecendo, o instrutor comandou a ejeção, resultado do seu preparo e massificação dos procedimentos treinados ao longo de anos.

Diante da verificação dos manuais e recomendações da Academia da Força Aérea, especialmente em relação às situações de ejeção, é evidente que há um

cuidadoso planejamento para orientar os pilotos em treinamento. Tanto o Manual Técnico da aeronave quanto o Manual de Procedimentos enfatizam a importância crítica da avaliação rápida e precisa do piloto em comando diante de emergências.

Estes documentos não apenas definem os parâmetros técnicos e operacionais para a ejeção segura, mas também fornecem orientações detalhadas para lidar com situações complexas, garantindo que as decisões sejam informadas pela segurança operacional. A integração desses manuais na formação dos cadetes não só prepara os futuros pilotos para enfrentar desafios imprevistos com confiança, mas também promove uma cultura de segurança que é fundamental para o sucesso das operações aéreas.

## **2. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo abordou aspectos relacionados à ejeção de pilotos de aeronaves e os principais fatores influentes de tal decisão, proporcionando uma visão articulada do assunto. Inicialmente, foram explorados os estudos psicológicos acerca da tomada de decisão, analisando a literatura dos principais teóricos do assunto. Essa contextualização permitiu compreender os fatores humanos relacionados à diversas linhas de pensamento, como o uso da intuição ou da razão para resolver problemas.

A decisão de uma ejeção ou não de uma aeronave por qualquer piloto foi analisada pelo presente artigo sob a ótica da relação do treinamento e das padronizações do operador daquela aeronave. Após a consulta de diversos estudos que compilaram os dados necessários, tornou-se claro que o treinamento efetivo, estudos dos manuais e simulação de emergências desempenham um papel importante na tomada de decisão em situações de emergências reais que podem levar à ejeção, de modo que, quando realmente seja necessário efetuar a ejeção, o piloto esteja pronto e confiante de que adotou a melhor medida para aquela situação.

Em seguida, mostrou-se não haver uma situação específica ou um tipo específico de pane na qual o piloto tenha mais tempo para ejetar, porém foi possível inferir que quanto maior a altitude da aeronave, mais tempo o piloto terá para tomar sua decisão. Uma outra análise direcionou a pesquisa para a discussão de um estudo sobre os acidentes aeronáuticos ocorridos na Romênia entre os anos de 1952 e 2014, no qual

houve uma taxa de sobrevivência de 89,6%. Na Turquia, em um outro estudo realizado englobando os anos de 1991 a 2018, houve uma taxa de sobrevivência de 91,3%.

Com a finalidade de trazer o objeto de estudo para uma realidade mais próxima da formação de pilotos militares do Brasil, nesta pesquisa foram analisados alguns aspectos relativos ao voo na Academia da Força Aérea que pudessem ter alguma relação com a tomada de decisão da ejeção. Foi constatado tanto através de manual da aeronave T-27 Tucano emitido pelo fabricante, como através de manuais de procedimentos emitidos pela própria academia que existem parâmetros para nortear o piloto antes de sua decisão de ejeção. Portanto, tais manuais auxiliam sobremaneira tanto os instrutores dessa instituição de ensino, quanto seus instruídos.

Em relação à questão de pesquisa, pode-se afirmar que os fatores que influenciam na decisão do piloto de ejetar ou não de aeronaves em situação de emergência podem variar dependendo da situação específica, mas geralmente incluem: Percepção do risco: o piloto avalia a gravidade da falha ou mau funcionamento da aeronave para determinar se é possível manter o controle da aeronave ou se a ejeção é necessária para evitar um acidente mais grave. Experiência do piloto: a experiência e o treinamento do piloto desempenham um papel importante na tomada de decisão. Pilotos mais experientes podem ter maior habilidade para lidar com situações de emergência e avaliar os riscos envolvidos. Isso pode incluir considerações sobre as chances de sobrevivência após a ejeção, o potencial de danos à aeronave ou a segurança de pessoas no solo.

Tais fatores fizeram parte da discussão da hipótese de que a decisão do piloto de ejetar ou não de uma aeronave em situação de emergência é influenciada por uma combinação de fatores técnicos, psicológicos e ambientais, incluindo a avaliação subjetiva do risco de ejeção versus o risco de permanecer a bordo.

Em conclusão, a decisão do piloto de ejetar ou não de uma aeronave em situação de emergência é influenciada por uma variedade de fatores complexos que foram apresentados ao longo do trabalho. Esses fatores interagem de maneira dinâmica e podem variar em cada situação específica, tornando a tomada de decisão uma tarefa desafiadora e crítica para os pilotos. Uma compreensão aprofundada desses fatores é essencial para melhorar os protocolos de treinamento, procedimentos de emergência e sistemas de segurança na aviação, visando garantir a segurança dos pilotos e passageiros em todas as situações de voo.

## REFERÊNCIAS

- ANDRIOTTI, F. K. **A intuição no processo de tomada de decisão instantânea**. Primeira edição, Porto Alegre, 2012.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Academia da Força Aérea. **Manual de Instrução de Voo**. 3 ed. Pirassununga, 2024.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Academia da Força Aérea. **Manual de Procedimentos do Primeiro Esquadrão de Instrução Aérea da Academia da Força Aérea para 2024**, aprovado pela Portaria Normativa N° 499/1°EIA, Pirassununga-SP, de 28 de dezembro de 2023.
- BRASIL. Departamento de Ensino da Aeronáutica. Academia da Força Aérea. **Programa de Instrução e Manutenção Operacional (PIMO)**. Pirassununga-SP, Academia da Força Aérea, 2024.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. Portaria N° 1.597/GC3, de 10 de outubro de 2018. **Aprova a reedição da DCA 11-45 "Concepção Estratégica - Força Aérea 100"**. Boletim do Comando da Aeronáutica. Brasília: Ministério da Defesa, 2018.
- CALLAGHAN, K. S.; IRWIN, R. J. The decision to eject: a receiver operating characteristic analysis. **Aviation, space, and environmental medicine**, v. 72, n. 11, p. 1017-1024, 2001.
- CASSIANO, S. K. Tomada de decisão na aviação: entre a teoria e a prática. **Revista Conexão SIPAER**, v. 11, n. 2, p. 39-54, 2021.
- CHUBB, R. M.; BRAUE, G. C.; SHANNON, R. H. Ejection capability versus the decision to eject. **Aerospace medicine**, v. 38, n. 9, p. 900-904, 1967.
- DEKKER, S. **Foundations of safety science: A century of understanding accidents and disasters**. Routledge, 2019.
- DOS ANJOS, J. B. *et al.* Resposta a Emergências na Prevenção, Salvamento e Combate a Incêndios em Aeródromos. **Epitaya E-Books**, v. 1, n. 50, p. 115-132, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.47879/ed.ep.2023922p115>. Acesso em: 05 mar. 2024.
- EMBRAER. Empresa Brasileira de Aeronáutica S/A. **Manual de voo**. Avião T-27, RMB-312 Tucano. São José dos Campos: Embraer, 2019.
- FONTES, R. S.; FAY, C. M. Formação por competência: discutindo a formação de pilotos no Brasil. **Cadernos de Pesquisa**, v. 46, n. 162, p. 1148-1170, out./dez. 2016.
- GAWANDE, A. **The checklist manifesto: how to get things right**. New York: Picador, 2010.

GHEORGHIU, A.; BOSCOIANU, M. Statistical Review on the Decision about the Fighter Pilot's Ejection In Romanian Air Force. **Applied Mechanics and Materials** , v. 811, 2015.

HADDOW, G., BULLOCK, J., COPPOLA, D. **Introduction to Emergency Management**. Elsevier, 2017.

HEPPER, ALAN E. Restraint systems and escape from aircraft. **Ernsting's aviation medicine, 4th ed. London: Hodder Arnold**, p. 373-84, 2006.

KAHNEMAN, D. Maps of bounded rationality: Psychology for behavioral economics. **American economic review**, v. 93, n. 5, p. 1449-1475, 2003.

KLEIN, G. Streetlights and shadows: searching for the keys to adaptive decision making. Cambridge, MA: MIT Press, 2009.

KLEIN, G. **The power of intuition**. Doubleday, 2004.

KOUABENAN, D. R. Role of beliefs in accident and risk analysis and prevention. **Safety Science**, v. 47, n. 6, p. 767-776, 2009.

PENTEADO, R. V.; DAOU, M. Tomada de decisão de pilotos de caça em voos praticados em simulador. **Revista Conexão SIPAER**, v. 4, n. 3, p. 40-68, 2013

SILVA, J. P. S.; PONTES, T. N. R. A influência do treinamento em situações anormais de voo de desorientação espacial. **Revista Conexão SIPAER**, v. 10, n. 3, p. 26-38, 2019.

SANDSTEDT, P. Experiences of rocket seat ejections in the Swedish Air Force: 1967-1987. **Aviation, space, and environmental medicine**, v. 60, n. 4, p. 367-373, 1989.

SANTI, S. Fatores Humanos como causas contribuintes para acidentes e incidentes aeronáuticos na aviação geral. 2009.

SILVA, L. M. A. Equipes de alta performance. *Air & Space Power Journal em Português*, v. XIX, n.3, p. 24-31, 3º. Trimestre, 2007.

SILVA, M. A. S. Critérios de decisão na Academia da Força Aérea: conjugação de abordagens em função da teoria prospectiva. **R. Conex. SIPAER**, v. 4, n. 2, dez 2013.

SIMON, H. **Comportamento Administrativo**: Estudo dos Processos Decisórios nas Organizações Administrativas. Rio de Janeiro: FGV, 1965.

SLOVIC, P. What does it mean to know a cumulative risk? Adolescents' perceptions of short-term and long-term consequences of smoking. **Journal of behavioral decision making**, v. 13, n. 2, p. 259-266, 2000.

STANOVICH, K. E.; WEST, Richard F. Advancing the rationality debate. **Behavioral and brain sciences**, v. 23, n. 5, p. 701-717, 2000.

VÁZQUEZ, J. M. M.; DURÁN, M. R. T.; GARCÍA, J. L. A.. Report of ejections in the Spanish Air Force, 1979-1995: an epidemiological and comparative study. **Aviation, space, and environmental medicine**, v. 70, n. 7, p. 686-691, 1999.

VISURI, T.; AHO, J. Injuries associated with the use of ejection seats in Finnish pilots. **Aviation, space, and environmental medicine**, v. 63, n. 8, p. 727-730, 1992.

ZAVILA, O.; CHMELÍK, R. Ejection Causes in Military Jet Aircraft in Czechoslovakia and the Czech Republic. **Advances in Military Technology**, v. 14, n. 1, p. 520, 2019.

ZAVILA, O.; CHMELÍK, R. Statistics of Ejections in Military Jet Aircraft in Czechoslovakia and the Czech Republic. **Advances in Military Technology**, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2018.