



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2023

ANDRÉ VIANNA VASCONCELOS **JUSTO**, Cap Av

**Aplicação de Heurísticas no Processo Decisório do Piloto de Caça em
Situações de Estresse**

Rio de Janeiro

2023

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2023

ANDRÉ VIANNA VASCONCELOS **JUSTO**, Cap Av

**Aplicação de Heurísticas no Processo Decisório do Piloto de Caça em
Situações de Estresse**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Liderança com Ênfase em Gestão no COMAER.

Linha de Pesquisa: Preparo da Força Aérea
Orientador: Carlos Eduardo José da Silva,
Ten Cel Esp Av

Rio de Janeiro

2023

ANDRÉ VIANNA VASCONCELOS **JUSTO**, Cap Av

Aplicação de Heurísticas no Processo Decisório do Piloto de Caça em Situações de Estresse

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica.

Aprovado por:

Márcio Henrique **Teixeira** de Souza, Ten Cel Av
EAOAR

Carlos **Eduardo** José da Silva, Ten Cel Esp Av
EAOAR

Rio de Janeiro

2023

RESUMO

Os Pilotos de Caça possuem uma grande carga de trabalho e, em situações de combate ou emergência, é certo que esse piloto enfrentará aspectos emocionais e fisiológicos que, se não houver preparo e conhecimento, podem influenciar no processo decisório a ponto da missão não ser cumprida ou não haver sobreviventes. Esses casos costumam ter diversas variáveis que não tornam viável a criação de um manual que aborde todas as situações. Dessa forma, o piloto precisa chegar a uma solução considerando diversos fatores que também se influenciam mutuamente. Nesse contexto, defende-se que a implantação de heurísticas na Aviação de Caça da Força Aérea Brasileira mitiga os vieses no processo decisório dos pilotos durante situações de alto estresse, sejam elas de emergência ou combate real. Tal afirmação se sustenta pelos argumentos de que as heurísticas permitem ao piloto tomar decisões oportunas de forma satisfatória em cenários complexos e que poderiam ter resultados catastróficos e, além disso, um processo estruturado de tomada de decisão permite ao piloto isolar os fatores emocionais, aos quais está suscetível em função do elevado nível de estresse, e optar por uma solução racional. Por fim, um piloto capaz de sanar as emergências de sua aeronave e cumprir sua missão em combate real corrobora para atingir os objetivos estratégicos da FAB, cumprindo o PEMAER nos tocantes à Defesa da Pátria e Segurança de Voo. Tais quesitos ampliam a capacidade de dissuasão do Brasil no cenário sul-americano, a partir do aumento da capacidade operacional, frente aos riscos encontrados em combate.

Palavras-chave: Estresse. Heurística. Piloto de Caça. Processo Decisório. Tomada de Decisão.

1 INTRODUÇÃO

O Piloto de Caça, mesmo em treinamentos em períodos de paz, possui uma alta carga de trabalho para a realização de um voo, desde o planejamento da missão até o *debriefing*. Ao longo dessas etapas, o piloto é exigido a construir uma consciência daquilo que ocorre ao seu redor e a agir nos sistemas da sua aeronave, sendo muito comum a realização de mais de uma tarefa ao mesmo tempo, justamente por se encontrarem sozinhos na *nacele* de uma aeronave.

Tendo em vista o exposto acima, é de suma importância haver processos solidificados e massificados quanto à tomada de decisões em situações com grande carga de trabalho. Aliado a isso, tem-se situações reais de combate e de emergência na aeronave em que surge um volume grande de informações para o piloto, diante das quais é necessária a tomada consecutiva de diversas decisões que afetarão, não só o cumprimento da sua missão, como a sua sobrevivência e a de todos os liderados.

Para garantir a assertividade nesse processo decisório, não basta apenas estudo e preparação teórica na aeronave, nos sistemas operados, nos armamentos empregados e no cenário tático, mas também é requerido um preparo mental e físico do piloto para que ele consiga, apesar de todos os agentes estressantes que se mostram presentes, tomar a decisão baseada no seu conhecimento, considerando tudo à sua volta e o contexto mais abrangente da situação. Em situações críticas, o tempo é limitado e as informações podem ser escassas ou confusas, o que aumenta a pressão sobre o piloto para tomar decisões precisas e rápidas.

Tendo em vista que o emprego das plenas capacidades do Piloto de Caça nas situações de combate real influencia o cumprimento da missão, um processo decisório assertivo tem impacto direto e está alinhado com o Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PEMAER), no tocante ao emprego da Força Aérea Brasileira (FAB): “manter-se em permanente prontidão operacional, para fazer frente às ameaças aos interesses nacionais” (BRASIL, 2018, p.30). Assim como, no contexto de situações de emergência, uma decisão assertiva está contida na segurança de voo: “realizar ações de prevenção de ocorrências aeronáuticas” (BRASIL, 2018, p.14).

Justamente em casos em que o tempo de decisão é escasso e há um grande volume de dados a serem analisados pode-se lançar mão de heurísticas, que são regras mentais simplificadas para a tomada de decisões. Essas heurísticas podem ser

úteis em situações de estresse, pois ajudam a reduzir a carga cognitiva e permitem que o piloto tome decisões mais rapidamente.

Diante do cenário dinâmico e de rápida evolução que o piloto de caça está inserido, este ensaio defende que a implantação de heurísticas na Aviação de Caça da FAB mitiga os vieses no processo decisório dos pilotos durante situações de alto estresse, sejam elas de emergência ou combate real.

Primeiramente, argumenta-se que as heurísticas permitem ao piloto tomar decisões oportunas de forma satisfatória em cenários complexos e que poderiam ter resultados catastróficos. Além disso, um processo estruturado de tomada de decisão permite ao piloto isolar os fatores emocionais, aos quais está suscetível em função do elevado nível de estresse, e optar por uma solução racional.

2 TOMADA DE DECISÃO

Um Airbus A320 da US Airways realizou um pouso de emergência com sucesso no Rio Hudson, o famoso caso do Comandante Sully, em 2009. Neste evento, a decisão do piloto, no curto espaço de tempo disponível, após a colisão com pássaros e perda dos dois motores, foi fator primordial para a sobrevivência das 155 pessoas a bordo. Tal decisão foi fruto do uso de uma heurística (SILVA; NUNES, 2019).

Como citado por Causse *et al.* (2012), emoções e estresse podem comprometer o processo decisório e as funções cognitivas. Considerando-se que o fator humano está presente na aviação, o piloto estará suscetível a esses aspectos, possuindo pouco tempo para identificar a situação e tomar a melhor decisão ou, pelo menos, uma decisão aceitável durante as emergências ou em combate.

2.1 A heurística como solução satisfatória

Conforme Regehr *et al.* (2021), um processo decisório profissional inicia-se identificando o contexto, seguido pelo desenvolvimento de respostas intuitivas e finaliza com a habilidade de estender o conhecimento, operando nos limites de competência e conforto, resistindo a rotinas conhecidas e dominando novas situações desafiadoras. Para observar essa conexão dessa definição com a realidade de um Piloto de Caça, pode-se considerar o seguinte exemplo: durante um combate aéreo,

o piloto observa um inimigo no radar e inicia a tática previamente combinada pelo líder da formação, porém começa a receber sinais dos sensores de que há outro inimigo bem mais próximo e, imediatamente após, recebe informações de que um míssil foi lançado contra a sua aeronave. Inicialmente, é necessário identificar a situação geral, saber onde estão todas as aeronaves, ponderar o armamento inimigo, analisar a altura disponível para uma manobra defensiva, entre outros fatores que construirão a consciência situacional do piloto. Somente, então, ele poderá encontrar uma ação adequada para a sua sobrevivência e até para manter a ofensividade da formação.

Com relação ao descrito acima, o piloto tem a obrigação de ter essas contingências e ameaças planejadas e as respectivas ações corretivas em mente, antes mesmo de subir as escadas de sua aeronave. Entretanto, adicionando-se um elemento como um apagamento de motor durante a realização da defesa desse míssil exemplificado, já não há mais nada referenciado nos manuais ou no *briefing* do líder.

A partir desse momento, cria-se uma situação em que o arcabouço de conhecimentos diretos do piloto esgota-se e ele precisa raciocinar com a concomitância das situações extremas que agora ele se depara.

Um ponto chave do processo decisório em situações de alto estresse é a habilidade de “dar um passo atrás” e analisar a situação toda, enquanto transita conscientemente de uma decisão automática e intuitiva para abordagens deliberativas e analíticas (REGHEHR *et al.*, 2021). Ou seja, após o “choque inicial” e, percebendo a gravidade da situação, o piloto necessitará de processos racionais e assertivos para a sua tomada de decisão. Assim, as heurísticas passam a ser factíveis, já que são adaptativas, por serem consideradas válidas num ecossistema frequentemente caracterizado por elevado dinamismo, escassez de tempo de resposta e elevado risco, como na aviação (SILVA; NUNES, 2019) e, mais ainda, na Aviação de Caça.

A vantagem da heurística, na questão do tempo, que tende a ser escasso, conforme trazido por Silva e Nunes (2019), é que são utilizados mecanismos de busca de soluções possíveis, em vez de cálculos complexos, e a busca por soluções é interrompida ao se encontrar soluções satisfatórias, em vez de analisar todas as possibilidades e encontrar a solução ótima, que demandaria muito mais tempo.

Enquanto o piloto tem de pensar para encontrar uma solução para o problema, ele necessita continuar pilotando e navegando a sua aeronave, o que, por vezes, inclui manobras complexas e a operação de sistemas, fatores que aumentam a sua carga de estresse. As heurísticas, ou “regras de bolso”, vêm para contrapor isso, pois

são utilizadas na maior parte das decisões pela mente humana, diminuindo o fluxo de informações e processamento. Entretanto, não se pode negar que há a possibilidade de se encontrar erros de julgamentos sistemáticos e previsíveis (SILVA; NUNES, 2019).

Tratando-se do aspecto prático na implantação das heurísticas, conforme Goodwin e Wright (2014), são vários fatores que podem ser utilizados na escolha da heurística a ser empregada. São eles: o tempo disponível para tomar a decisão, o esforço que uma dada estratégia envolverá, o conhecimento sobre o ambiente, a importância de fazer uma decisão assertiva, se será necessário justificar a decisão e o desejo de minimizar um conflito. Uma heurística que poderia ser aplicada eficazmente nas situações foco deste trabalho é a *SHOR* (do mnemônico em inglês de estímulo, hipótese, opções e resposta), pois é considerada a melhor para tomadas de decisões em situações urgentes e com tempo limitado (LI; HARRIS, 2006). Talvez não seja possível inferir uma heurística que seja adequada para todos os casos, porém, caso elas sejam adotadas para o processo decisório em voo, um conhecimento amplo do maior número possível pode levar a uma busca pela mais adequada conforme a situação.

O conhecimento de diversas heurísticas a serem aplicadas pode ser adquirido através de um programa de aulas teóricas, ministradas por pilotos experientes, e com aplicações práticas no simulador de voo com todos os pilotos, nos moldes das simulações de emergências que são feitas atualmente com a frequência trimestral. Tal programa seguiria um cronograma de forma a ser reaplicado, no mínimo, anualmente. A realização do referido programa pode ser publicada nas alterações do militar.

De acordo com Silva e Nunes (2019), o piloto experiente, desenvolve o uso de heurísticas eficazes ao longo da carreira, entretanto essa atividade pode ser facilitada por meio de estudos de casos, já que não há tempo hábil para o piloto desenvolver essa habilidade com o tempo. Em uma emergência ou um emprego real da sua aeronave, ele precisará lançar mão disto.

Com a aplicação de heurísticas, de forma a obter uma solução satisfatória e impedindo que a situação de emergência ou combate se deteriore, reforça-se a tese de que a implantação de heurísticas na Aviação de Caça da FAB mitiga os vieses no processo decisório dos pilotos durante situações de alto estresse, sejam elas de emergência ou combate real.

2.2 Fatores emocionais na tomada de decisão

Todos os Pilotos de Caça, após a formação, realizam um curso de dois anos para liderar outras aeronaves de Caça e são expostos a diversas situações de emergência e cenários de combate simulados, nos quais são treinados para buscar soluções eficazes.

Nesse processo, diversas emoções e fatores externos ao voo vêm à mente do piloto. Como aluno, a própria relevância da instrução e o medo de ser reprovado pode causar nervosismo e outras emoções e, no caso real, a possibilidade de não sobreviver ou a perda de um combatente em voo também geram um impacto emocional para esse piloto. Uma grande gama de estudos de neurociência e psicologia concluem que as emoções têm um papel importante no processo de decisão em situações de risco ou incerteza (REGEHR *et al.*, 2021).

Por meio desse ambiente criado surge o estresse, cuja função é facilitar o recrutamento de recursos adicionais para responder efetivamente a circunstâncias exigentes. Entretanto, alguns aspectos do estresse, como perda de atenção, emoções de medo e frustração, mudança fisiológica excessiva ou desempenho limitado podem prejudicar a resposta cognitiva e motora do piloto (LANDMAN *et al.*, 2017). Ainda conforme estes autores, existem alguns métodos de intervenção que podem ser utilizados como forma de contornar essas situações. Por exemplo, têm-se a *expertise* que pode ser considerado o conhecimento acumulado e as habilidades desenvolvidas através da prática e experiência. Dessa forma, o piloto pode correlacionar experiências novas com as conhecidas e decidir de forma mais rápida. Em seguida, há as habilidades de julgamento, como as habilidades de decisão, flexibilidade cognitiva e habilidades metacognitivas. Acredita-se que as técnicas de julgamento podem ser treinadas e envolvem a capacidade de analisar problemas e agir.

Landman *et al.* (2017) aponta que o treinamento variável, no qual o piloto se depara com diversos cenários, e a prática, em que o piloto é submetido no simulador ou em voo a situações estressantes para agir, são outros métodos de intervenção eficazes. Ambos estão presentes no curso de liderança citado anteriormente.

Todos esses fatores acima descritos reforçam a ideia de se utilizar métodos na tomada de decisão, de forma que o fator emocional seja cada vez menos influente na escolha da solução, justamente por ser uma técnica de cunho racional. Com isso, faz-se oportuno o uso de heurísticas, pois são métodos que lidam com diversas influências

sensoriais, complexas e subjetivas, para permitir novos ou decisivos *insights* (VENTLING, 2018), assim como o piloto, que está sempre observando seus instrumentos e comunicando-se com os demais membros da esquadrilha e controladores, de forma que cada dado obtido deve ser analisado para que haja uma informação a ser utilizada efetivamente na tomada de decisão.

A partir do momento que os fatores emocionais se tornam menos influentes no processo decisório, reforça-se a tese de que a implantação de heurísticas na Aviação de Caça da FAB mitiga os vieses no processo decisório dos pilotos durante situações de alto estresse, sejam elas de emergência ou combate real.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como foi visto, as heurísticas permitem ao piloto tomar decisões oportunas de forma satisfatória em cenários complexos e que poderiam ter resultados catastróficos, pois é um processo estruturado que busca uma solução adequada rapidamente, levando-se em conta diversos fatores influenciadores. Ademais, trata-se de um processo estruturado de tomada de decisão que permite ao piloto isolar os fatores emocionais, aos quais está suscetível em função do elevado nível de estresse, e optar por uma solução racional, pois estudos apontam diversas influências emocionais que o piloto é submetido em situações de alto estresse e que um conhecimento padronizado e estruturado sobressai às emoções humanas que tanto impactam no processo decisório.

Os argumentos acima embasam a tese de que a implantação de heurísticas na Aviação de Caça da FAB mitiga os vieses no processo decisório dos pilotos durante situações de alto estresse, sejam elas de emergência ou combate real.

Ainda no âmbito da FAB, as heurísticas são aplicáveis nas demais aviações, sendo uma busca de soluções rápida e eficaz quando se tem mais de um piloto a bordo.

Por fim, um piloto capaz de sanar as emergências de sua aeronave e cumprir sua missão em combate real corrobora para atingir os objetivos estratégicos da FAB, cumprindo o PEMAER nos tocantes à Defesa da Pátria e Segurança de Voo. Tais quesitos ampliam a capacidade de dissuasão do Brasil no cenário sul-americano, a partir do aumento da capacidade operacional, frente aos riscos encontrados em combate.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria EMAER No 2.102/GC3, de 18 de dezembro de 2018. Aprova a reedição do Plano Estratégico Militar da Aeronáutica. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 222, p. 14-30, 20 dez. 2018.

CAUSSE, M. et al. The effects of emotion on pilot decision-making: A neuroergonomic approach to aviation safety. **Transportation research part C: emerging technologies**, v. 33, p. 272-281, 2013.

GOODWIN, P.; WRIGHT, G. **Decision analysis for management judgment**. John Wiley & Sons, 2014.

LANDMAN, A. et al. Dealing with unexpected events on the flight deck: A conceptual model of startle and surprise. **Human factors**, v. 59, n. 8, p. 1161-1172, 2017.

LI, W.; HARRIS, D. The evaluation of the decision making processes employed by cadet pilots following a short aeronautical decision-making training program. **International Journal of Applied Aviation Studies**, v. 6, n. 2, p. 315, 2006.

REGEHR, C. et al. Improving professional decision making in situations of risk and uncertainty: a pilot intervention. **The British Journal of Social Work**, v. 52, n. 3, p. 1341-1361, 2021.

SILVA, L. M. A.; NUNES, R. No rumo de um comportamento adaptativo na instrução aérea. **Gestão & Produção**, v. 26, 2019.

VENTLING, F. D. Heurística: Uma estrutura para esclarecer a pesquisa conduzida pela prática. **DAT Journal**, v. 3, n. 2, p. 122-156, 2018.