

Seleção de Pilotos para Missões das Unidades Aéreas da FAB: Proposta Multimetodológica

Fradique Teixeira Nunes Gomes¹, Renan Luiz Otavio Kichel da Silva¹, Gustavo Henrique Munhoz¹, Amanda Cecília Simões da Silva¹ e Mischel Carmen Neyra Belderrain¹

¹Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos/SP - Brasil

Resumo—O objetivo deste trabalho é a construção de um modelo de decisão para selecionar pilotos para as missões das Unidades Aéreas (UAe) da Força Aérea Brasileira (FAB) em substituição às decisões tradicionais baseadas exclusivamente em experiência ou disponibilidade de informações. Inicialmente, para o desenvolvimento do modelo, foi aplicado o método *Strategic Options and Development Analysis* (SODA), o qual por meio de mapas cognitivos individuais e mapa cognitivo agregado, permite representar as diretrizes e ideais dos *stakeholders*. Essas diretrizes, significadas como critérios de veto e seleção, foram ponderadas por meio da matriz de comparação par a par dos critérios à luz do objetivo do método de decisão multicritério *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Para a concepção, foram definidos *stakeholders* que auxiliaram na identificação das variáveis relevantes para o processo. O processo foi testado com dados extraídos no ano de 2022 no 5º/8º Grupo de Aviação - Esquadrão Pantera, resultando no modelo de decisão.

Palavras-Chave—*Strategic Options and Development Analysis* (SODA). *Problem Structuring Method* (PSM). *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

I. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um modelo de decisão para a seleção de pilotos em missões operacionais da Força Aérea Brasileira (FAB), otimizando a escolha das tripulações por meio da integração de variáveis críticas e ferramentas computacionais em tempo real. Este modelo será estruturado com base no método SODA (*Strategic Options Development and Analysis*) para a formulação do problema, e no AHP (*Analytic Hierarchy Process*) para a definição dos pesos dos critérios de decisão.

Com o avanço tecnológico das últimas décadas, a FAB tem passado por frequentes processos de modernização de suas plataformas. Missões anteriormente complexas se tornaram possíveis, dada a ampla gama de funcionalidades que as aeronaves modernas oferecem. No entanto, o aumento das capacidades operacionais exige que as tripulações estejam constantemente atualizadas e preparadas para enfrentar as variadas missões, o que envolve estudo teórico contínuo, bom aproveitamento das missões de manutenção operacional e o cumprimento de missões reais [1].

Os dois primeiros tópicos são tratados e checados de forma assídua e rotineira no dia a dia de um Esquadrão Operacional, porém, ao tratar-se sobre o terceiro tópico, surgem diversas variáveis que incorporam o processo de escolha das tripulações para missões operacionais, tais como:

i) quantidade de horas voadas até o momento no ano (pau de sebo); ii) validade do Cartão de Voo por Instrumentos (CVI); iii) validade da inspeção de saúde (INSPSAU); iv) qualificação operacional; v) disponibilidade do militar para o período da missão; e vi) fatores operacionais específicos, como, por exemplo, a demanda de escalar militares que necessitem cumprir os módulos previstos em comissionamento. Dessa forma, fica evidente o trabalho hercúleo necessário para conciliar devidamente os diferentes fatores envolvidos na definição das tripulações de voo e para garantir que tais definições não contenham erros.

De acordo com Kahneman [2], as avaliações finais determinadas por procedimentos subjetivos deveriam ser abandonadas. Essas avaliações possuem baixo grau de confiabilidade em relação a estudos estatísticos com atributos avaliados. Muitos decisores acreditam que seus julgamentos são completos e complexos, mas uma simples combinação de variáveis provavelmente apresentaria melhores soluções. Ainda segundo Kahneman [2], “*Sempre que for possível substituir o julgamento humano por uma fórmula, é importante considerá-la*”.

A ação humana pode ser dividida em ações racionais e ações subjetivas. A parcela subjetiva pode se traduzir na dificuldade de se tomar decisões em curtíssimo prazo e com variáveis agravantes e limitadoras. A escolha de pilotos tripulantes para a composição de determinada missão, por exemplo, está envolta muitas vezes em informações descontínuas e instantâneas (às vezes poucos minutos ou horas antes da decolagem). Neste sentido, verifica-se uma lacuna entre a celeridade demandada e a objetividade exigida pela missão. Embora eficazes, as decisões adotadas em curto prazo e sem uma exaustiva avaliação, muitas vezes possuem pontos de melhoria e, desse modo, poderiam ser otimizadas com o auxílio de ferramentas computacionais.

Prado et al. [3] afirmam que “*se você é um ser humano 'normal', deve estar bastante convencido de que o seu raciocínio é imparcial, lógico e racional, e por isso chega a conclusões corretas na grande maioria das vezes*”. A realidade é que diversos vieses corroboram para tomadas de decisões degradadas. E isso ocorre justamente pelo fato de que a mente humana possui uma limitação cognitiva, levando-a a decisões equivocadas. Dentre os principais vieses cognitivos, pode-se citar: i) viés da disponibilidade; ii) viés da confirmação; e iii) viés do resultado.

De acordo com Costa [4], “*graças ao viés de disponibilidade, caminha-se pelo mundo com um mapa falso de riscos na cabeça. Assim, superestima-se sistematicamente o risco de morrer pela queda de um avião, por um acidente de carro ou por assassinato. E subestima-se o risco de morrer por formas menos sensacionalistas, como diabetes ou câncer de*

F.T.N. Gomes, nunesfradique@gmail.com; R.L.O.K. Silva, renankichel@hotmail.com; G.H. Munhoz, munhoz@ita.br, A.C.S. Silva, amanda.acsimoes@gmail.com, M.C.N. Balderrain, carmen.beld@gmail.com. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

estômago”. Isso ocorre, porque as informações utilizadas para o processo de decisão tornam-se as que são mais facilmente acessíveis, independentemente de serem as mais válidas ou relevantes [5].

Em relação ao viés da confirmação, pode-se dizer que se trata da tendência de reafirmar conceitos em que já acredita-se previamente, sem levar em consideração a possibilidade de não serem verdadeiros. Esse viés atua em conjunto com a dissonância cognitiva e o raciocínio motivado [6].

O viés do resultado é traduzido como a tentativa de tomada de decisão baseada em resultados, mesmo que em esferas de desenvolvimento diferentes. O processo percorrido para o resultado é pouco reconhecido, porém o resultado em si recebe grande peso na avaliação do indivíduo. A qualidade da decisão é influenciada por fatores pouco relevantes para a situação principal, enquanto que outros fatores são desconsiderados inconscientemente [7].

Nesse sentido, surgiu a necessidade da formalização de um modelo de seleção baseado em ferramentas de apoio à decisão e que fosse capaz de englobar todas as variáveis essenciais e suprisse em tempo real o papel de escolha dos pilotos das missões dos Esquadrões. Além do ganho operacional, foi possível observar a necessidade de um processo de escala com maior credibilidade e transparência.

Essa transparência objetiva a entrega de um produto de qualidade e alta confiabilidade. A melhoria no processo, a evolução da transparência e o aumento da confiança possuem a finalidade de melhoria da distribuição de operacionalidade, da qualidade de trabalho e do clima organizacional.

O entendimento dos vieses da disponibilidade, confirmação e resultado foi imprescindível para a correta avaliação dos parâmetros escolhidos para composição do processo de seleção. O presente artigo sintetiza o trabalho que vem sendo desenvolvido no Esquadrão Pantera e objetiva trazer à luz os ganhos operacionais e administrativos com o uso do método desenvolvido em detrimento de soluções globais, fortalecendo diretamente o preparo da Força Aérea.

Neste contexto, a adoção de um modelo de decisão objetivo e baseado em critérios bem definidos é essencial para otimizar a seleção de tripulações, garantindo maior transparência e eficiência no processo. O uso de metodologias como o SODA e o AHP permite integrar as variáveis envolvidas de forma estruturada, aprimorando a capacidade da FAB em alocar seus recursos humanos de maneira mais eficiente, segura e transparente. Nos próximos capítulos, detalharemos a construção desse modelo e os resultados obtidos com sua implementação no Esquadrão Pantera.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os PSMs (Métodos de Estruturação de Problemas, do inglês *Problem Structuring Methods*) surgiram ao final da década de 70, com o intuito de suprirem necessidades existentes à época. Essas necessidades decorriam das limitações e restrições da utilização apenas de métodos quantitativos, os quais não possuíam a capacidade de modelar adequadamente contextos mais amplos, como fatores políticos e demandas sociais [8].

A estrutura fundamental dos PSMs depreende-se da interpretação e representação adequada dos diversos pontos de vista de decisores e *stakeholders*. A captação desses pontos de vista podem ser representados de diversas formas,

como por meio de mapas cognitivos, figuras ricas ou demais representações, a depender do método [8]. Como mais difundidos destacam-se a *Soft Systems Methodology* (SSM), *Strategic Choice Approach* (SCA) e o SODA [8].

O problema elucidado e os pontos de vista podem ser trabalhados de diversas formas, tanto individuais quanto em grupo. Essas visões são trabalhadas com base em técnicas de análises com o intuito de desenvolver uma linguagem comum entre os envolvidos, chegando-se a uma decisão conjunta para melhorias ou soluções quanto a situação problema [9].

De acordo com Ackermann e Eden [10], o método (SODA) foi concebido como um meio para possibilitar “*um grupo ou indivíduo a construir uma representação gráfica de uma situação problemática, e, assim, explorar opções e suas ramificações com relação a um sistema complexo de metas ou objetivos. Além disso, o método visa ajudar os grupos a chegar a um acordo negociado sobre como agir para resolver a situação*”.

Em relação a Análise Multicritério de Apoio à Decisão (MCDA, do inglês *Multiple Criteria Decision Aiding*) trata-se de uma abordagem que auxilia na tomada de decisões em situações complexas, considerando múltiplos critérios ou objetivos. Esse processo permite a avaliação e comparação sistemática de diferentes alternativas, levando em consideração aspectos qualitativos e quantitativos [11].

De acordo com Saaty, tudo o que se faz é fruto de alguma escolha, pois as pessoas são, em essência, tomadoras de decisão. As informações que armazenam servem como auxílio neste processo, porém nem todas são úteis. Ainda de acordo com Saaty “*ter informações em excesso é tão prejudicial quanto ter informações escassas*”, ou seja, a análise das informações coletadas é de suma importância para os julgamentos realizados [12].

O AHP é um método de análise de decisão com múltiplos critérios desenvolvida por Thomas L. Saaty. Seu objetivo é refletir a maneira natural de tomada de decisão da mente humana. Trata-se de um dos métodos de decisão multicritério mais utilizados.

III. PRINCÍPIOS DO ESTUDO

O processo de tomada de decisão na escolha de tripulações depende de indicadores objetivos e relevantes no escopo de uma UAe. Conforme exposto anteriormente, variáveis como: i) quantidade de horas voadas até o momento no ano (pau de sebo); ii) validade do CVI; iii) validade da INPSAU; iv) qualificação operacional; v) disponibilidade do militar para o período da missão; e vi) outros fatores operacionais específicos são complexos o bastante quando necessitam ser priorizadas em um curto período.

Somado ao fator diversas variáveis, surge também a preocupação com subvariáveis. No tocante ao fator “pau de sebo”, entra-se na discussão de horas voadas em sede e fora de sede. No exemplo a seguir, tem-se uma melhor visualização:

Piloto A: *Piloto com duas missões realizadas no ano. 40 horas de voo totais no ano;*

Piloto B: *Piloto com duas missões realizadas no ano. 45 horas de voo totais no ano.*

Olhando apenas essas informações, certamente o piloto A seria uma prioridade para cumprir uma próxima missão (terceira missão do piloto). Entretanto, ao verificar com mais cuidado os detalhes, depara-se com a seguinte situação:

Piloto A: Piloto com duas missões realizadas no ano. 40 horas de voo totais no ano (15 horas voadas em sede e 25 horas em missões fora de sede);

Piloto B: Piloto com duas missões realizadas no ano. 45 horas totais no ano (30 horas voadas em sede e 15 horas em missões fora de sede).

Verifica-se grande discrepância de horas efetivas de voo fora da sede entre os pilotos. De posse desses dados, é possível que o piloto B, nesse cenário, seja priorizado para uma próxima missão fora de sede.

Foi abordado, até o momento, três variáveis possíveis para o processo de seleção de tripulação, a saber: i) quantidade de missões realizadas no ano; ii) horas totais no ano; e iii) horas divididas entre sede e fora de sede. Contudo, outras variáveis também se mostram relevantes para esse processo decisório. Nota-se, a seguir, o impacto causado pela inclusão da variável “INSPSAU”.

Piloto A: Piloto com duas missões realizadas no ano. 40 horas de voo totais no ano (5 horas voadas em sede e 25 horas em missões fora de sede). INSPSAU vencendo em 3 meses;

Piloto B: Piloto com duas missões realizadas no ano. 45 horas totais no ano (30 horas voadas em sede e 15 horas em missões fora de sede). INSPSAU vencendo em 20 dias;

Missão: Operação Gota no norte do país (duração estimada de 40 dias).

Com a inclusão dessa nova variável, porém mantendo-se as mesmas condições das variáveis anteriores, tem-se novamente uma inversão. Nessa nova situação, o piloto A torna-se novamente prioridade, pois o piloto B perderia a validade de sua INSPSAU durante a missão. Portanto, torna-se evidente a existência de diversos critérios relevantes para a tomada de decisão.

IV. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a construção do modelo de decisão aplicou-se inicialmente o método SODA para a estruturação do problema e identificação dos critérios relevantes para os *stakeholders*. Posteriormente, utilizou-se a matriz de comparação par a par dos critérios à luz do objetivo do método AHP para ponderar os critérios identificados para a seleção de pilotos. A Fig. 1 apresenta a estrutura metodológica utilizada:

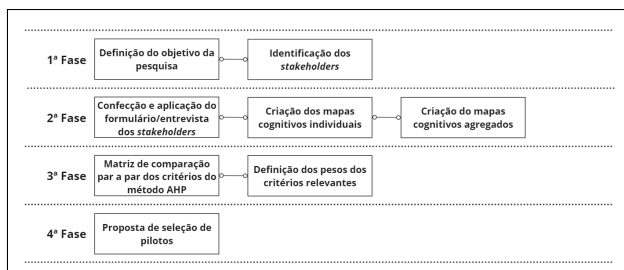


Fig. 1. Fluxograma da estrutura metodológica utilizada

O SODA é amplamente utilizado para ajudar a resolver problemas complexos e incertos que não podem ser resolvidos por meio de modelos matemáticos formais. Ele é especialmente útil para a tomada de decisão em grupo que envolvem incertezas e complexidades significativas. Este método é considerado um dos mais proeminentes para estruturar problemas e encontrar soluções viáveis [13].

O método baseia-se no entendimento de problemas a partir de mapeamento cognitivo, que é uma técnica para modelar a forma como as pessoas pensam sobre uma situação problemática. No decorrer da técnica, os indivíduos registram seus pontos de vista, gerando assim os mapas cognitivos individuais. A partir do entendimento e da combinação dos mapas individuais é confeccionado o mapa cognitivo agregado. O *workshop* facilita a discussão e a concordância acerca das ações identificadas ao longo do processo [14].

Durante a primeira fase, foi definido o objetivo da pesquisa, bem como identificados os *stakeholders*. Na segunda fase ocorreu a confecção e aplicação dos formulários nos *stakeholders*, com isso foram criados os mapas cognitivos individuais, para então elaborar o mapa cognitivo agregado, reunindo todas as informações pertinentes.

A terceira fase utilizou matriz de comparação par a par dos critérios à luz do objetivo, do método AHP, onde foram comparados os critérios obtidos na segunda fase. Realizado o procedimento, foram definidos os pesos dos critérios relevantes.

A quarta e última fase constituiu-se de criar a proposta de seleção de pilotos, apresentando um exemplo prático para aplicação.

A. Identificação dos stakeholders

Diante do exposto, e visando encontrar as melhores variáveis para o processo por meio do SODA, aplicou-se um formulário para o setor de Escala de 6 UAe operacionais com o intuito de identificação dos critérios de acordo com cada *stakeholder*, na sequência foi organizado um *workshop* para consolidação dos critérios do grupo.

Os setores de Escala de Voo escolhidos são os pertencentes às UAe de Asas Rotativas da FAB. Levando-se em consideração o efetivo de cada setor nos Esquadrões, chegou-se ao número de 15 *stakeholders* para o prosseguimento da pesquisa. A definição dos *stakeholders* pode ser observada na Tabela I.

TABELA I
DEFINIÇÃO DE *stakeholders*

<i>stakeholders</i>	Definição
1, 2, 3	Militares da Seção de Escala atual da UAe 1.
4, 5	Militares com experiência progressa da Seção de Escala da UAe 2.
6, 7, 8	Militares com experiência progressa e atuais da Seção de Escala da UAe 3.
9, 10	Militares com experiência progressa da Seção de Escala da UAe 4.
11, 12	Militares da Seção de Escala atual do UAe 5.
13, 14, 15	Militares da Seção de Escala atual do UAe 6.

Os *stakeholders* selecionados são membros atuais e antigos dos setores de Escala de Voo das UAe de asas rotativas da FAB. As UAe de asas rotativas da FAB da qual selecionaram-se os *stakeholders* são: (i) 1°/8° GAV, Esquadrão Falcão; (ii) 2°/8° GAV Esquadrão Poti; (iii) 3°/8° GAV, Esquadrão Puma; (iv) 5°/8° GAV, Esquadrão Pantera; (v) 7°/8° GAV, Esquadrão Hárpia; e (vi) 2°/10° GAV, Esquadrão Pelicano. A escolha adequada dos entrevistados garantiu o desenvolvimento da pesquisa, pois os *stakeholders* são indivíduos diretamente ligados e interessados com a melhoria do processo de escolha [14].

B. Aplicação do método SODA (1ª e 2ª fase)

As perguntas respondidas pelos *stakeholders* foram: (i) Quais critérios de seleção julga importante no processo de escolha?; (ii) Quais critérios de veto julga relevante?. Com base nas respostas adquiridas, elaboraram-se quinze mapas cognitivos individuais, e a partir destes, foi gerado o mapa cognitivo agregado, que é um dos principais resultados da aplicação do SODA. A construção do mapa permite identificar, de forma visual e estruturada, as principais variáveis e inter-relações que influenciam o processo decisório. Após a confecção do mapa cognitivo agregado e dos feedbacks recebidos no *workshop*, foram realizados os ajustes necessários e a divisão dos critérios em dois tipos: critérios de veto e de seleção.

C. Obtenção dos pesos dos critérios (3ª fase)

Segundo Saaty [12], o método AHP é processado em 4 etapas. A primeira etapa do método AHP é a definição do objetivo do processo decisório, os critérios e os subcritérios, todos de acordo com os valores e convicções da autoridade.

A segunda etapa é a construção da estrutura hierárquica. O objetivo alvo sinaliza-se na parte mais alta da hierarquia, seguido pelos critérios e subcritérios e encerrado com as alternativas [12].

A terceira etapa trata-se das construções das matrizes de comparação par a par, baseadas na estrutura hierárquica. As comparações são realizadas com base na Escala Fundamental de Saaty, que utiliza valores de 1 a 9 para representar a prevalência entre os elementos. Neste trabalho utilizou-se apenas a matriz de comparação par a par dos critérios à luz do objetivo.

A quarta etapa realiza a ponderação das prioridades, utilizando a prioridade de um nível para ponderar o nível imediatamente inferior, de modo que se obtenha a prioridade global. Este trabalho delimitou-se às 3 primeiras etapas do método, conforme Fig. 1.

De modo a quantificar os pesos dos critérios de seleção foi construída a matriz de comparação par a par dos critérios e realizado a agregação dos julgamentos individuais dos *stakeholders*, por meio do procedimento *Aggregating Individual Judgments* (AIJ), combinando os julgamentos usando a média geométrica, gerando a matriz de decisão do grupo.

V. RESULTADOS

A. Aplicação do método SODA (1ª e 2ª fase)

A Fig. 2 mostra o mapa cognitivo agregado, gerado a partir dos mapas cognitivos individuais dos *stakeholders*, identificando as principais variáveis e inter-relações que influenciam o processo decisório.

A Fig. 3 apresenta os critérios obtivos após a realização do *workshop*.

Os critérios de seleção são: a) Dias em missão; b) Horas voadas em missão; c) Horas voadas em sede; d) Quantidade de missões realizadas; e e) Tempo de Esquadrão. Esses critérios, de acordo com o julgamento dos *stakeholders*, necessitam ser segmentados por operacionalidade. Ou seja, dentro de cada grau de capacitação, aplicam-se os critérios mencionados.

Os critérios de veto definidos pelos *stakeholders* são utilizados para definir quais pilotos estão aptos a concorrer à etapa

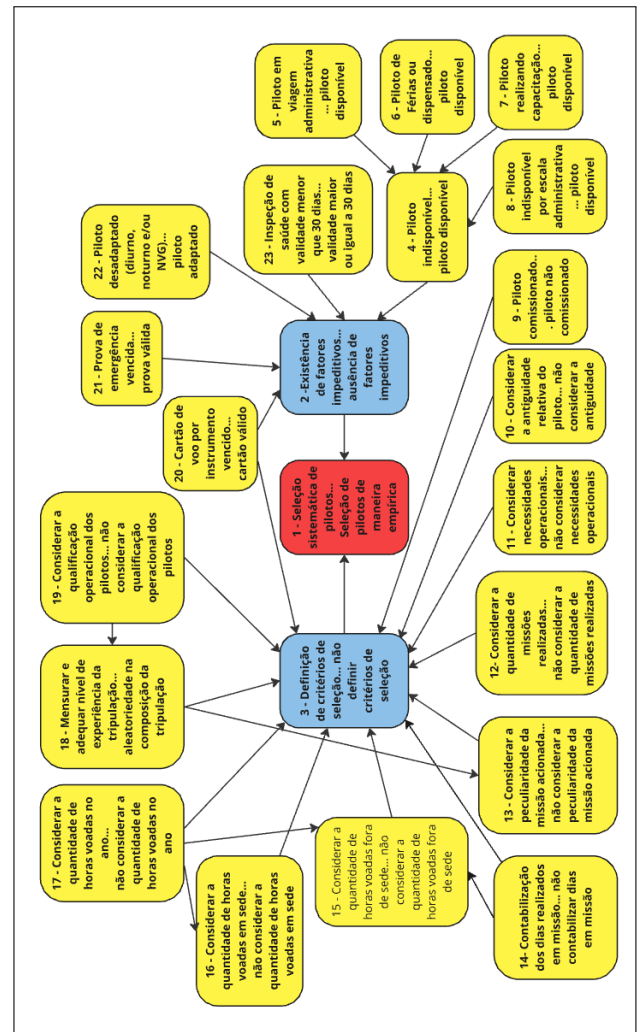


Fig. 2. Mapa cognitivo agregado.

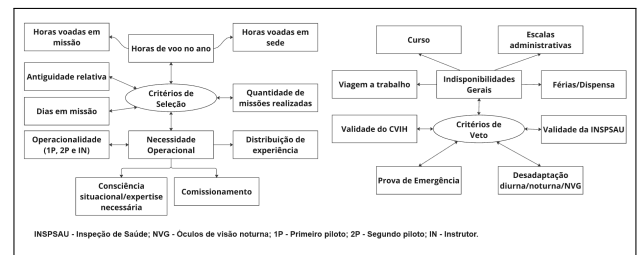


Fig. 3. Definição dos critérios a partir do mapa cognitivo agregado.

de seleção e são apresentados a seguir: a) Indisponibilidades gerais; b) Validade da INSPSAU (inspeção de saúde não vencer durante a missão ou em 30 dias); c) Validade do Cartão de Voo por Instrumentos (não vencer durante a missão ou em 30 dias); d) Prova de Emergências em dia; e e) Desadaptação diurna ou NVG (não estar adaptado ao vôo com os óculos de visão noturna - *Night Vision Goggles*).

B. Obtenção dos pesos dos critérios (3ª fase)

A Fig. 4 ilustra a estrutura hierárquica utilizada (o objetivo e os cinco critérios de seleção definidos por meio do SODA).

A Tabela II apresenta a matriz de comparação par a par dos critérios com os julgamentos agregados (procedimento AIJ), bem como as prioridades dos critérios de seleção. A matriz apresentou RC (Razão de Consistência) menor que



Fig. 4. Estrutura hierárquica do problema de seleção de pilotos para missões.

10% (ou 0,1), indicando coerência dos julgamentos. Esta tabela representa a decisão conjunta do grupo e o seu resultado (prioridades) define os pesos para o modelo proposto.

TABELA II

JULGAMENTOS AGREGADOS (stakeholders) - CRITÉRIOS À LUZ DO OBJETIVO

Crítérios	DM	HM	HS	QM	TE	Prioridades
DM	1,00	0,17	0,29	0,17	3,03	0,07
HM	6,02	1,00	2,02	1,52	7,98	0,39
HS	3,40	0,50	1,00	0,51	4,00	0,18
QM	6,02	0,66	1,98	1,00	7,02	0,32
TE	0,33	0,13	0,25	0,14	1,00	0,04

RC = 0,027

DM - dias em missão; HM - horas em Missão; HS - horas de voo em sede;
QM - quantidade de missões; TE - tempo de esquadrão;

Como observado na Tabela II, os critérios mais relevantes para a seleção dos pilotos, através dos julgamentos dos stakeholders, foram, em ordem decrescente, Horas em Missão com 39%, Quantidade de Missões 32%, Horas de Voo em sede com 18%, Dias em Missão com 7% e por fim o Tempo de Esquadrão com 4% de prioridade.

Ressalta-se que todos os critérios da tabela são do tipo “custo”. Ou seja, quanto maiores os parâmetros menores as chances de o piloto ser selecionado para a missão, visto que o objetivo do método de seleção é uma distribuição de operacionalidade entre o Quadro de Tripulantes (QT) de forma mais eficiente e transparente.

C. Proposta de seleção de pilotos (4ª fase)

Para a ordenação de uma sequência de elementos (pilotos tripulantes de um QT) é proposto a equação (1). O fator F é estruturado pelos critérios obtidos do método SODA que são ponderados por meio das prioridades obtidas da matriz de comparação par a par dos critérios do método de decisão multicritério AHP:

$$F = \sum_i a_i x_{ij} \quad (1)$$

x_{ij} é o valor da i-ésima variável observada para o j-ésimo elemento;

a_i é o peso da i-ésima variável (importância da variável na construção do fator F).

Define-se $FP01$ como o fator do piloto 01. Sendo assim, o $FP01$ é determinado pelo somatório entre os critérios relevantes e seus respectivos pesos atribuídos (a_i).

Para o cálculo do fator F , o primeiro passo foi determinar as variáveis relevantes dentre o universo de variáveis possíveis (conforme *output* da 2ª fase). Desse modo, a realização do *workshop* para processamento dos resultados pré-obtidos nos formulários aplicados foi essencial para a identificação dos critérios relevantes, bem como posterior detecção dos respectivos pesos, conforme detalhado nas seções 5 e 6.

O resultado obtido através dos cálculos do fator F representa a ordem de prioridade do referido piloto, sendo que o menor resultado será o de maior preferência.

No próximo tópico são apresentados os resultados da aplicação do modelo construído para a seleção de pilotos para missões no 5º/8º GAV na Base Aérea de Santa Maria - RS.

Exemplo ilustrativo para seleção de pilotos na prática

Com base no entendimento dos stakeholders acerca da relevância das variáveis do problema, consolidou-se o cálculo do Fator F , conforme apresentado na equação (2). O procedimento passou por um período de testes no 5º/8º GAV na Base Aérea de Santa Maria - RS.

$$F = DM * 0,07 + HM * 0,39 + HS * 0,18 + QM * 0,32 + TE * 0,04 \quad (2)$$

Na Fig. 5 é possível observar o Quadro de Instrutores da Unidade Aérea, alguns critérios de veto, como validade do CVIH e validade da INSPSAU, bem como o fator F , que foi alimentado pelos critérios, conforme (2) e a ordem de prioridade advinda deste fator. Os dados foram descaracterizados para preservação das informações dos pilotos. Ex: P03 = trígama atribuído ao piloto 03.

INSTRUTOR	CVIH	INSPSAU	FATOR	ORDEM
P01	NIL	VÁLIDO	0,68	1º
P02	NIL	VÁLIDO	1,69	4º
P03	VÁLIDO	VÁLIDO	1,12	2º
P04	VÁLIDO	VENCENDO	1,83	5º
P05	VÁLIDO	VÁLIDO	1,64	3º
P06	VÁLIDO	VÁLIDO	2,01	6º

Fig. 5. Resultado em tempo real do procedimento de seleção de pilotos para um exemplo de QT. Os 1P e 2P são escolhidos da mesma maneira que os IN.

Juntamente com o resultado da Fig. 5 o usuário recebe a seguinte explicação sobre o funcionamento do processo: “A Prioridade para a missão são os menores FATORES (F) de cada Classe (IN, 1P ou 2P), levando-se em consideração a composição da tripulação (2(1P) e 1(2P) ou 1(IN), 1(1P) e 1(2P)). O critério de CVIH (ao menos um piloto na tripulação com o CVIH válido) e INSPSAU (não vencendo em menos de 30 dias) serão considerados seguindo a ordem decrescente dos fatores. O Controle geral de missões, horas em sede, em missão, dias fora e quantidade de missões estará disponível para consulta na seção de escala de voo em caso de dúvidas.”

O procedimento para seleção é aplicado de acordo com os seguintes passos:

(i) Verificação dos pilotos que atendem aos critérios de veto. Na Fig. 5 observa-se que, como forma de facilitar a visualização, são usadas formatações condicionais por cores, por exemplo, a cor verde simboliza que o piloto está totalmente dentro dos critérios para seleção, a cor amarela significa uma advertência à proximidade de um fator de veto, a cor vermelha demonstra que o piloto já está vetado. A cor laranja indica que o piloto não possui CVIH válido e foi diferenciada da cor vermelha por este ser um critério de veto condicional, visto que basta que um dos pilotos da tripulação esteja com o CVIH válido. Os pilotos que ainda não atingiram a qualificação para o CVIH são listados com NIL (do latim, nada).

(ii) Após a análise dos pilotos que cumprem os critérios de veto, ordena-se os pilotos restantes por ordem crescente do

fator F , de modo que a prioridade é do piloto que apresentar o menor fator. O fator F é calculado conforme equação (2); A equação (2) representa o somatório de variáveis relevantes já com os pesos atribuídos, conforme definição em (1).

(iii) Com base na composição da tripulação definida pelo setor de operações, seleciona-se os menores fatores em cada operacionalidade (IN, 1P e 2P);

(iv) Avalia-se a necessidade de pequenos ajustes por conta de necessidades operacionais (voos de cheques operacionais, expertise, dentre outros).

De forma breve, para ilustração, caso uma missão fosse acionada e as condições do momento fossem as da Fig. 5, teríamos a seguinte composição:

Para o caso de um (IN), um (1P) e um (2P), respectivamente: P01 (IN), P14 (1P) e P26 (2P). Para o caso de dois (1P) e um (2P), respectivamente: P14 (1P), P18 (1P) e P26 (2P).

Ao longo do período de testes, a tela representada pela Fig. 5 foi disponibilizada para todo o QT em tempo real por meio de uma televisão disponível no setor de Operações do Esquadrão Pantera (5º/8º GAV). Essa disponibilização visava o incremento no nível de planejamento dos militares do Esquadrão, haja vista que os pilotos prioridades da vez mantêm-se alertas para o caso de acionamento de missão que não seja Alerta SAR (Busca e Salvamento, do inglês *Search and Rescue*) (nessa situação a equipe de Alerta SAR do dia cumpriria os procedimentos previstos em legislação).

De forma geral, o modelo mantém-se conectado com o banco de dados já existente na Unidade, permitindo que a todo momento, o QT da organização consulte a informação de quem são os pilotos da vez em caso de acionamento.

VI. CONCLUSÃO

A implementação do modelo de seleção de pilotos para as missões das UAe da FAB apresentou resultados significativos. O uso de ferramentas de apoio à decisão possibilitou uma notável redução na carga de trabalho dos decisores, ao mesmo tempo em que otimizou o processo de tomada de decisão. A transparência proporcionada pelo modelo criado fortaleceu a comunicação entre o setor responsável e os demais membros da equipe, aumentando a eficiência e o desempenho da unidade.

Além disso, modelo mostrou-se flexível e adaptável, uma vez que seus valores são passíveis de reformulação e aprimoramento contínuos. Caso novas variáveis relevantes surjam ou a autoridade perceba a necessidade de ajustes, o modelo pode ser prontamente atualizado para refletir as mudanças pertinentes.

Em suma, a construção deste modelo de decisão representa um avanço significativo para a FAB, uma vez que supera as limitações das decisões tradicionais baseadas somente em experiência ou informações disponíveis. Ao permitir escolhas mais informadas e eficazes na seleção de pilotos, o modelo contribui para o preparo e emprego da FAB.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se a validação do modelo em outras UAe, a fim de avaliar sua aplicabilidade e eficácia em diferentes contextos.

REFERÊNCIAS

- [1] Brasil, *Comando da Aeronáutica. Comando de Preparo. Norma do Comando de Preparo sobre Operações nº31A. Verificação de Prontidão e Preparo Operacional (VPPPO) das Organizações Militares do COMPREP*, 2023.
- [2] D. Kahneman, *Rápido e devagar: Duas formas de pensar*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2020.
- [3] Prado, Diehl, and Gordan, "Vieses cognitivos: Programados para errar," 2020. Acessado: 2023-04-22.
- [4] F. N. Costa, "Viés da disponibilidade," 2018. Acessado: 2023-03-05.
- [5] A. Banerjee and D. Nunan, "Catalogue of bias collaboration, availability bias," 2019. Acessado: 2023-01-05.
- [6] C. Schwind, J. Burder, U. Cress, and F. W. Hesse, "Preference inconsistency recommendation: An effective approach for reducing confirmation bias and stimulating divergent thinking?," *Computers and Education*, 2012.
- [7] G. Cuofano, "Qual é o viés de resultado? o viés de resultado em poucas palavras," 2022. Acessado: 2023-13-05.
- [8] F. Ackermann, "Problem structuring methods 'in the dock': Arguing the case for soft or," *European Journal of Operational Research*, 2011.
- [9] A. de Gues, "Planning as learning," *Harvard Business Review*, vol. 55, pp. 70–74, 1988.
- [10] F. Ackermann and C. Eden, "Strategic options development and analysis," in *Systems Approaches to Managing Change: A Practical Guide* (M. Reynolds and S. Holwell, eds.), pp. 135–190, London: Springer, 2010.
- [11] A. T. D. Almeida, *Processo De Decisão Nas Organizações: Construindo Modelos De Decisão Multicritério*. Atlas, 1 ed., 2013.
- [12] T. L. Saaty, "Decision making with the analytic hierarchy process," *International Journal of Services Sciences*, vol. 1, no. 1, pp. 83–98, 2008.
- [13] I. Georgiou, "Cognitive mapping and strategic options development and analysis (soda)," in *Wiley Encyclopedia of Operations Research and Management Science* (J. J. Cochran, ed.), Louisiana Tech University: Wiley, 2011.
- [14] R. L. Farias, V. B. S. Silva, F. Schramm, and N. A. Levino, "Uso do método soda para identificação de ações de melhorias para um curso de engenharia," in *Anais do XLVIII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*, (Vitória/ES), 2016.