

# Aplicação de Análise Multicritério no Apoio à Decisão para a Abertura de Comissionamento para Missões Operacionais de um Esquadrão de Transporte Aéreo da FAB

Ramiro de Paiva Fagundes<sup>1</sup>, Camile Ramos<sup>1</sup>, Bruno Santos Luiz<sup>1</sup>, Daniel Alberto Pamplona<sup>1</sup>, Mischel Carmen Neyra Belderrain<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), São José dos Campos/SP – Brasil

**Resumo** – O presente trabalho aplicou o método *Value-Focused Thinking* (VFT), associado à Análise Multicritério de Decisão (MCDA), objetivando a estruturação e suporte ao processo decisório referente à abertura de comissionamento em um Esquadrão de Transporte Aéreo da Força Aérea Brasileira. A primeira etapa iniciou-se com a identificação dos valores, como operacionalidade, satisfação do tripulante, segurança de voo, transparência e economia de recursos. Em seguida, elaborou-se a hierarquia de objetivos fundamentais, estabelecendo, em seu último nível, atributos mensuráveis. A partir da avaliação das alternativas disponíveis, identificou-se que a utilização de comissionamento baseada em critérios de limites máximos e mínimos apresentou desempenho superior diante dos múltiplos critérios definidos, demonstrando maior alinhamento às diretrizes institucionais. Os resultados indicam que a aplicação do VFT contribui para a construção de um processo mais transparente e racional, pautado nos princípios da administração pública, permitindo a proposição de alternativas aderentes à realidade das unidades, mesmo que não previstas nas normas vigentes.

**Palavras-Chave** – Alocação de Recursos, Eficiência Operacional, Estruturação de Problemas.

## I. INTRODUÇÃO

A Força Aérea Brasileira (FAB), em meio à ampla gama de missões que realiza anualmente, frequentemente desloca seus militares para localidades fora de suas sedes de lotação, para o cumprimento de operações de natureza específica e que exijam profissionais especializados. Ao se deslocarem para fora das localidades onde residem, esses profissionais demandam suporte adequado de alimentação, transporte e descanso. Quando esse suporte não pode ser provido diretamente pela FAB, torna-se necessário o custeio dos gastos pelos próprios militares que, conseqüentemente, devem ser ressarcidos. Atualmente, existem três modalidades de remuneração aplicáveis a esses casos: Diária, Comissionamento (ajuda de custo) e Gratificação por Representação, sendo o tipo de missão para o qual o militar pode ser designado influenciado pela modalidade de remuneração recebida. Diante dessa realidade, o planejamento dos recursos destinados ao pagamento dos militares alocados em missões fora de sede e o processo decisório de escolha dos militares é realizado anualmente e visa garantir o melhor aproveitamento operacional do efetivo

frente às necessidades de economia orçamentária. Historicamente, observa-se que os valores disponibilizados para pagamento de diárias vêm diminuindo em comparação aos valores destinados ao comissionamento. Esse cenário conduz as Unidades Aéreas a priorizarem o uso do comissionamento, devido à instabilidade dos recursos destinados às diárias e à complexidade administrativa associada ao pagamento das gratificações por representação. O comissionamento proporciona maior flexibilidade na gestão dos dias disponíveis para atuação do militar fora de sede, permitindo que o afastamento do militar seja previamente autorizado por um número determinado de dias, conforme as legislações vigentes, sendo também possível que parte do valor seja pago antecipadamente. Dessa forma, após o recebimento da previsão orçamentária anual, cabe às Unidades Aéreas (UAe) selecionar criteriosamente os militares a serem comissionados e os respectivos critérios para a abertura de comissionamento ou recebimento de diária ou gratificação de representação. Diante dessa realidade, este trabalho aplicou a metodologia Value-Focused Thinking (VFT), de Keeney [1], para um problema de escolha, com o objetivo de estruturar e apoiar o processo decisório sobre o comissionamento operacional de militares em um Esquadrão de Transporte Aéreo da FAB, de modo a orientar a decisão com base em valores previamente definidos e não apenas nas alternativas existentes, permitindo que o processo seja mais transparente e coerente com os objetivos institucionais.

## II. REFERENCIAL TEÓRICO

O presente estudo está inserido em um contexto em que as decisões são fortemente influenciadas por fatores operacionais relacionados às missões cumpridas pela Força Aérea Brasileira (FAB). Além dos requisitos operacionais, existe também a influência de diretrizes da administração pública e de outros fatores dificilmente modeláveis. Nesse cenário, os Métodos de Estruturação de Problemas (Problem Structuring Methods – PSM) surgem como resposta a problemas não estruturados, complexos e com múltiplos stakeholders.

Enquanto a Pesquisa Operacional tradicional foca em critérios estritamente quantitativos (denominada PO Hard), a abordagem conhecida como PO Soft busca uma melhor compreensão da problemática, empregando métodos para identificar interesses conflitantes e estruturar as situações de forma a apoiar a tomada de decisão [2]. Os PSMs não se concentram na obtenção de soluções ótimas, mas na

estruturação do problema e na exploração de alternativas que possam apoiar o processo decisório [3].

Dentre os métodos mais utilizados, destaca-se o *Value-Focused Thinking* (VFT), que organiza o processo decisório a partir de valores previamente identificados, permitindo maior coerência entre as decisões tomadas e os objetivos institucionais [1]. O VFT contribui significativamente para a qualidade do processo decisório ao garantir alinhamento entre valores, objetivos e critérios de avaliação. A abordagem sistemática favorece a clareza na compreensão do problema e na identificação de conflitos entre os objetivos [4]. Além disso, a metodologia pode ser integrada a técnicas quantitativas, como os métodos de Análise Multicritério, o que a torna adequada para contextos organizacionais complexos e estratégicos no contexto da Força Aérea Brasileira [3].

A Análise Multicritério de Decisão (MCDA) é amplamente reconhecida na literatura como uma abordagem robusta para a avaliação de alternativas em contextos que envolvem múltiplos critérios e objetivos simultâneos [6]. Sua aplicação é particularmente relevante em situações em que os objetivos podem ser conflitantes, exigindo um suporte estruturado ao processo decisório. Nesse contexto, a integração entre Métodos de Estruturação de Problemas (PSM) e técnicas de MCDA contribui para decisões mais fundamentadas e coerentes com os valores dos envolvidos [6].

Um dos principais diferenciais da MCDA é sua adaptabilidade a cenários complexos e incertos, combinando fatores quantitativos e qualitativos. Essa característica a torna uma ferramenta estratégica eficaz para apoiar decisões em ambientes organizacionais dinâmicos e com múltiplos stakeholders [7].

### III. METODOLOGIA

A primeira etapa consistiu na contextualização normativa do problema, com base em documentos oficiais como o Decreto nº 4.307/2002 e o Projeto de Atividades Operacionais (PAOP). Este levantamento foi essencial para a compreensão inicial da situação decisória, bem como para a identificação dos valores envolvidos e, posteriormente, das alternativas possíveis.

Seguindo os preceitos do Value-Focused Thinking (VFT), foi analisado quem assumiria o papel de tomador de decisão (Decision Maker – DM), responsável pela escolha da melhor alternativa com base em seus valores e objetivos. Como recomendado por Keeney [1], a clareza na expressão desses valores é condição essencial para a adequada formulação do problema. Contudo, a indisponibilidade do DM — em função da elevada carga de trabalho — inviabilizou sua participação direta. Assim, adotou-se uma abordagem semelhante à descrita por Keeney [2], selecionando-se dois stakeholders com experiência significativa no tema, oriundos de unidades distintas, os quais contribuíram com visões fundamentadas sobre o processo de remuneração de militares em missões.

Logo no início da abordagem, Keeney propõe a utilização de uma "*Wish List*", ferramenta de brainstorming que visa elencar elementos que o decisor deseja alcançar ou evitar.

Essa etapa inicial é fundamental para a construção da hierarquia de objetivos, promovendo um mapeamento mais abrangente das preferências do decisor [1].

A estrutura do VFT organiza os objetivos em dois fluxogramas principais: a hierarquia dos objetivos fundamentais e a dos objetivos meios. Ambos compartilham o objetivo fundamental geral, que representa o propósito central da decisão [1].

Os atributos ocupam o nível mais baixo da hierarquia e são utilizados para descrever as consequências associadas a cada objetivo. A seguir, os objetivos específicos foram detalhados e associados a atributos avaliativos — classificados como naturais ou construídos — viabilizando a mensuração dos impactos por meio de faixas de desempenho e a construção das respectivas funções de valor. As funções foram definidas utilizando os métodos de bissecção, linear por partes e exponencial, conforme apropriado a cada atributo.

Para refletir a importância relativa entre os objetivos, foi utilizado o método *swing weighting*, como proposto por Keeney [1], permitindo capturar as preferências dos stakeholders e normalizar os pesos dos atributos. Esta etapa viabiliza a avaliação integrada das alternativas, mesmo com unidades de medida distintas, promovendo a coerência entre valores e critérios de decisão.

Ao final, as alternativas inicialmente previstas e aquelas formuladas ao longo do processo foram analisadas comparativamente. Conforme argumentado por Keeney [1], a geração de novas alternativas — alinhadas aos valores centrais — é uma das principais contribuições do VFT, pois amplia o espaço de decisão e promove maior clareza, transparência e eficácia no processo decisório.

### IV. RESULTADOS

Após os debates iniciais com os stakeholders, foram definidos cinco valores fundamentais que nortearam a aplicação do VFT: **(i)** Operacionalidade, visando garantir a disponibilidade do efetivo; **(ii)** Satisfação do tripulante, relacionada à oferta de recursos adequados para o cumprimento das missões; **(iii)** Segurança de voo, assegurando condições mínimas de descanso para os militares; **(iv)** Transparência na metodologia, assegurando clareza nos critérios de seleção; e **(v)** Economia de recursos, promovendo o uso racional do orçamento disponível. Esses valores serviram de base para a construção da hierarquia de objetivos fundamentais, a partir da qual o modelo de decisão foi estruturado.

#### A. Objetivos e atributos

O objetivo fundamental geral, localizado no topo da hierarquia, foi definido como “Maximizar a objetividade no processo de decisão de comissionar militares numa UAe”.

Conforme o objetivo fundamental geral estabelecido, desdobraram-se três objetivos fundamentais específicos, alinhados aos valores previamente definidos: **(1)** Maximizar a

disponibilidade operacional do Esquadrão, visando garantir efetivo qualificado e disponível para as demandas operacionais; (2) Maximizar a economicidade, promovendo a gestão eficiente dos recursos públicos; e (3) Maximizar a satisfação do tripulante, assegurando que os valores recebidos supram adequadamente as necessidades essenciais durante os períodos fora de sede, com agilidade no processamento financeiro. Conforme proposto por Keeney [1], esses objetivos foram organizados em uma hierarquia estruturada, apresentada a seguir (Fig.1).

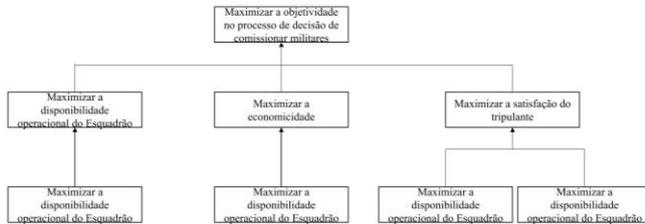


Fig. 1. Hierarquia de Objetivos Fundamentais.

Com base no último nível da hierarquia de objetivos, foram definidos os atributos e suas respectivas funções de valor:

i) *Maximizar a quantidade de efetivo disponível*: avaliado por um atributo natural, correspondente à porcentagem de efetivo apto ao cumprimento das missões, com variação entre 40 e 100 militares. A função de valor foi construída utilizando o método da bissecção. O ponto de satisfação intermediário (valor 0,5) foi definido em 75 militares, conforme consulta ao Comandante da Unidade Aérea. Este também indicou que a redução de 75 para 60 militares tem impacto equivalente à de 60 para 40, orientando o formato da função. A verificação de consistência foi realizada para garantir aderência às preferências do decisor.

ii) *Maximizar a compatibilidade entre o custo do comissionamento e o valor das diárias*: representado por um atributo construído, que mensura a diferença percentual entre os dois valores. A preferência é decrescente, com 0% como melhor cenário e 60% como pior. A função de valor foi modelada como linear por partes. Segundo o Comandante, a variação de 25% para 40% representa o dobro do impacto da variação de 0% para 25%, adotando-se o incremento relativo de  $x=0,166$ . Os valores atribuídos foram:  $v(60) = 0$ ,  $v(40) = 0,50$ ,  $v(25) = 0,83$  e  $v(0) = 1$ .

iii) *Minimizar a quantidade de dias de pernoite até o encerramento do comissionamento*: avaliado por atributo natural, com faixa de 145 a 210 dias. Aplicou-se novamente o método da bissecção. O Comandante definiu 160 dias como o ponto médio (valor 0,5), indicando quedas de satisfação mais acentuadas após esse ponto. Foram definidos os seguintes valores:  $v(145) = 1$ ,  $v(155) = 0,75$ ,  $v(160) = 0,5$ ,  $v(191) = 0,25$  e  $v(210) = 0$ .

iv) *Minimizar os casos de comissionamento com duração superior a dois anos*: avaliado por um atributo construído, que expressa a porcentagem de militares com comissionamento superior a dois anos. Utilizou-se uma função de valor exponencial, adequada para atributos com múltiplos níveis e impacto não linear. O ponto de inflexão foi definido em 35%, segundo percepção do Comandante. A

modelagem matemática foi conduzida com base nessa informação, resultando na função de valor representativa das preferências do decisor.

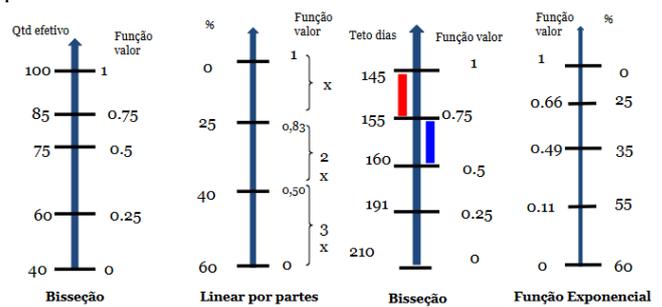


Fig. 2. Pesos dos atributos.

A atribuição dos pesos aos objetivos foi realizada por meio do método *Swing Weighting*. Inicialmente, todos os atributos foram posicionados em seus respectivos níveis mínimos de desempenho. A partir dessa configuração hipotética, os stakeholders foram instruídos a indicar qual atributo gostariam de melhorar primeiro, considerando o ganho percebido. Esse processo foi repetido até que todos os atributos fossem ordenados em termos de importância relativa. Em seguida, valores brutos de peso foram atribuídos e normalizados, conforme apresentado na Tabela I, de modo que a soma total dos pesos fosse igual a 1.

TABELA I. APLICAÇÃO DO MÉTODO SWING WEIGHTING

Objetivo Fundamental	Texto	Estilo
Efetivo disponível	100/(100+85+70+55)	0,322
Custo do comissionamento e o valor das diárias	85/(100+85+70+55)	0,274
Transparência	70/(100+85+70+55)	0,225
Comissionamento com duração maior que 2 anos	55/(100+85+70+55)	0,177

O atributo com maior peso foi “Efetivo disponível” ( $W=0,322$ ), seguido de “Compatibilidade entre comissionamento e valor das diárias” ( $W=0,274$ ), “Transparência” ( $W=0,225W$ ) e “Comissionamento com duração superior a dois anos” ( $W=0,177$ ). Os resultados refletem a prioridade atribuída à manutenção da capacidade operacional e à racionalização de recursos públicos no processo decisório.

### B. Alternativas Consideradas

Considerando a escassez histórica dos recursos destinados a diárias em comparação às ajudas de custo, a estratégia mais viável para maximizar a disponibilidade dos tripulantes é ampliar o número de militares comissionados. No entanto, iniciar um comissionamento não se resume à mera existência de recursos: o uso dos valores está sujeito a restrições legais, especialmente quanto à sua aplicação em missões de curta duração.

A legislação vigente estabelece que, para conjuntos de missões inferiores a 90 dias, é obrigatório comprovar que a ajuda de custo é mais vantajosa que o pagamento de diárias. Caso contrário, o militar deverá receber diárias – recurso escasso. Isso inviabiliza, por exemplo, o comissionamento de

militares de altas patentes para períodos curtos, visto que o valor da ajuda de custo, proporcional à remuneração, se aproxima ou ultrapassa o custo com diárias para o mesmo período (Brasil, 2014).

Diante dessas limitações e da necessidade de coerência com os valores previamente definidos, foram propostas alternativas operacionais que atuam como “regras de negócio” para preencher lacunas legais e orientar a decisão do Comandante. Cada alternativa define critérios distintos para o tempo de comissionamento dos militares com base em suas características (remuneração, dependência, etc.) e impacta os atributos considerados neste estudo. As alternativas propostas são:

- **Alternativa A – Critério de Economicidade Geral:** Encerramento do comissionamento ocorre apenas quando o valor total das diárias recebidas nas missões superar o valor da ajuda de custo, aplicável inclusive a militares com mais de 90 dias em comissão.
- **Alternativa B – Tempos Fixos por Posto e Situação:** Define, a critério do tomador de decisão, um número fixo de dias para encerramento do comissionamento, com base no posto e na condição (com ou sem dependentes).
- **Alternativa C – Valor Médio de “Diária Fictícia” com Limite de 180 Dias:** Calcula-se o número de dias com base na razão entre o valor da ajuda de custo e uma diária média fictícia, limitada a 180 dias.
- **Alternativa D – Intervalo por Valor Máximo e Mínimo:** Similar à C, porém utiliza os valores mínimo e máximo de diária definidos em decreto (Brasil, 2014), gerando um intervalo de dias para encerramento a ser ajustado conforme necessidade operacional e orçamentária.
- **Alternativa E – Comissionamento Restrito a Missões de Preparo:** Apenas militares envolvidos em missões de preparo são comissionados; missões de emprego (COMAE) devem ser custeadas com recursos descentralizados pelo Grande Comando demandante.
- **Alternativa F – Financiamento Exclusivo com Diárias:** Todas as missões seriam custeadas exclusivamente via diárias. Embora simples e controlável, essa alternativa é inviável diante da atual escassez orçamentária para esse tipo de despesa.

### C. Pontuação das Alternativas

Com base nos atributos definidos e nas funções de valor estabelecidas, procedeu-se à avaliação das alternativas apresentadas. A Tabela 2 apresenta a matriz de impacto bruto de cada alternativa em relação aos quatro objetivos considerados.

TABELA 2. MATRIZ DE IMPACTO

Alternativas	Efetivo Disponível (peso = 0,322)	Compatibilidade (peso = 0,274)	Pernoite (peso = 0,225)	Comissionamento > 2 anos (peso = 0,177)
A	85%	0%	210	50
B	85%	60%	155	43
C	80%	25%	191	15
D	95%	20%	160	20

Alternativas	Efetivo Disponível (peso = 0,322)	Compatibilidade (peso = 0,274)	Pernoite (peso = 0,225)	Comissionamento > 2 anos (peso = 0,177)
E	60%	45%	150	60

A Tabela 3 apresenta os valores normalizados com base nas respectivas funções de valor atribuídas a cada atributo.

TABELA 3. VALORES NORMALIZADOS

Alternativas	Efetivo Disponível (peso = 0,322)	Compatibilidade (peso = 0,274)	Pernoite (peso = 0,225)	Comissionamento > 2 anos (peso = 0,177)
A	0,242	0,274	0	0,355
B	0,242	0	0,169	0,621
C	0,202	0,228	0,565	0,141
D	0,295	0,237	0,113	0,126
E	0,806	0,103	0,198	0

Esses dados foram utilizados como insumo para o cálculo do valor agregado de cada alternativa (Tabela 4), por meio da ponderação dos valores normalizados com os pesos definidos anteriormente.

TABELA 4. RESULTADOS FINAIS

Alternativas	Efetivo Disponível (peso = 0,322)	Compatibilidade (peso = 0,274)	Pernoite (peso = 0,225)	Comissionamento > 2 anos (peso = 0,177)	Valor Agregado VA = $\sum (v * w)$
D	0,295	0,237	0,113	0,126	0,771
C	0,202	0,228	0,056	0,141	0,627
A	0,242	0,274	0	0,035	0,552
B	0,242	0	0,169	0,062	0,473
E	0,081	0,103	0,198	0	0,381

Para facilitar o processo decisório, o tomador de decisão foi apresentado às cinco alternativas descritas na Seção IV. Com base nos valores normalizados e nos pesos atribuídos a cada objetivo, conforme apresentado na Tabela 3 e no somatório dos valores agregados, a *alternativa D* – que estabelece limites máximos e mínimos de dias comissionados por militar, calculados com base nos valores das ajudas de custo e das diárias – obteve o melhor desempenho global.

Essa alternativa permite maximizar a disponibilidade operacional do efetivo, mantendo ao mesmo tempo níveis aceitáveis de economicidade e de satisfação dos tripulantes. Esses dois últimos objetivos são de particular relevância: a economicidade proporciona respaldo técnico ao comandante no momento de prestar contas aos escalões superiores, enquanto a satisfação dos tripulantes favorece o engajamento e o comprometimento da equipe, contribuindo para a coesão e o moral da unidade.

Nas demais alternativas, observou-se que o aumento em um dos objetivos frequentemente implicava perdas significativas em outros. Por exemplo, alternativas com alta pontuação em satisfação do tripulante apresentaram baixo desempenho em economicidade ou disponibilidade, e vice-versa. Isso evidencia que a *alternativa D* apresentou o melhor

equilíbrio (trade-off) entre os objetivos conflitantes, aproximando-se mais do objetivo fundamental geral: maximizar a objetividade no processo de decisão de comissionar militares numa Unidade Aérea.

## VI. CONCLUSÕES

O presente trabalho aplicou a metodologia *Value-Focused Thinking* (VFT), em conjunto com a Análise Multicritério de Decisão (MCDA), com o objetivo de estruturar e dar apoio ao processo decisório referente à abertura de comissionamento em um Esquadrão de Transporte Aéreo da Força Aérea Brasileira. Partindo da identificação dos valores, tais como operacionalidade, satisfação do tripulante, segurança de voo, transparência e economia de recursos, foi possível construir uma hierarquia de objetivos fundamentais, estabelecendo atributos mensuráveis a estes, como forma de conferir rigor e validação às alternativas disponíveis.

A principal contribuição do modelo desenvolvido foi a busca por maior transparência e racionalidade no processo, buscando o alinhamento com os objetivos estratégicos institucionais. Foi possível também viabilizar a proposta de alternativas ao tomador de decisão, algumas delas não contempladas pelas normas vigentes, mas, em dado contexto, podem ser implementadas, caso mudanças nas normas sejam possíveis de serem implementadas.

Todavia, podem ser reconhecidas algumas limitações, em especial a ausência da participação direta do tomador de decisão durante as etapas de construção, as quais foram parcialmente mitigadas com a atuação dos autores, que são exímios conhecedores do tema tratado. Ressalta-se que a acurácia das funções de valor construídas depende diretamente da qualidade das percepções informadas, podendo-se obter resultados distintos em determinados pontos, a depender do entrevistado. Cabe destacar ainda que o presente estudo buscou, em todas as etapas, pautar as linhas de ação em consonância com as diretrizes organizacionais.

Diante dos resultados obtidos, recomenda-se a adoção da alternativa que regula o comissionamento por meio de critérios de limites máximos e mínimos, conforme os parâmetros definidos nas tabelas de referência de diárias. Essa alternativa demonstrou um desempenho eficiente diante dos múltiplos critérios, conciliando eficiência operacional e economicidade. Sugere-se, ainda, a expansão da aplicação deste trabalho em outras unidades, bem como o aperfeiçoamento de mecanismos de medição e controle das políticas relacionadas ao tema, contribuindo para a consolidação de um processo decisório estruturado.

## REFERÊNCIAS

- [1] R. L. Keeney, *Value-Focused Thinking: A Path to Creative Decisionmaking*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1992.
- [2] R. L. Keeney, "Facilitating the Formulation of Fundamental Values," *Operations Research*, vol. 58, no. 5, pp. 857–871, 2010.
- [3] A. T. de Almeida, D. M. Cavalcante, A. P. C. Alencar and T. J. de Almeida-Filho, *Fundamentos em Decisão Multicritério*, 2nd ed., Recife: Editora Universitária UFPE, 2015.
- [4] A. Mardani, A. Jusoh, E. K. Zavadskas, F. Noorzahi and Z. Khalifah, "Application of multiple-criteria decision-making techniques and approaches to evaluating of service quality: A systematic review of the literature," *Journal of Business Economics and Management*, vol. 16, no. 5, pp. 1034–1068, 2015.
- [5] Brasil, "Decreto nº 4.307, de 18 de julho de 2002. Dispõe sobre o custeio de missões no território nacional e no exterior," *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, Jul. 19, 2002.
- [6] Brasil, "Decreto nº 8.168, de 20 de dezembro de 2013. Dispõe sobre a concessão de diárias e passagens no âmbito da Administração Pública Federal," *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, Dec. 23, 2013.
- [7] Força Aérea Brasileira, *Projeto de Atividades Operacionais – PAOP*, Grupo de Trabalho, 2023.