

Apoio Multicritério à Decisão com FITradeoff para o Problema de Obsolescência da Frota C-95 Bandeirante da Força Aérea Brasileira

Matheus Niel Moroni¹, Vinícius Mendonça Aguiar¹, Lucas Domingos de Souza¹, Guibson Hugo da Silva Lourenço¹, Jônatas Araújo de Almeida¹

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

Resumo—A obsolescência da frota C-95 Bandeirante da Força Aérea Brasileira (FAB) constitui um problema decisório complexo, marcado por critérios conflitantes, restrições orçamentárias, degradação da disponibilidade, desafios de sustentação logística e requisitos de prontidão operacional. Este artigo aplica o método *Flexible and Interactive Tradeoff* (FITradeoff) para estruturar e priorizar, sob uma perspectiva multicritério, alternativas estratégicas de enfrentamento da obsolescência da frota. O modelo foi construído a partir de seis critérios derivados da análise do problema e da literatura sobre gestão de obsolescência em sistemas de defesa: segurança operacional, prontidão operacional, sustentabilidade logística, custo do ciclo de vida, tempo de implementação e flexibilidade operacional. Cinco alternativas foram avaliadas, abrangendo estratégias de mitigação, modernização, substituição, redistribuição de missões e uma estratégia híbrida. A partir de uma matriz de consequências e de informações parciais de preferência, o FITradeoff permitiu obter funções de valor, intervalos para as constantes de escala e relações de dominância entre as alternativas, com reduzido esforço cognitivo de eliciação. Sob os critérios, avaliações e preferências adotados no estudo, a substituição gradual da frota e a estratégia híbrida apresentaram maior atratividade relativa. Os resultados possuem caráter exploratório e evidenciam a aplicabilidade do FITradeoff na estruturação desse tipo de problema decisório, fornecendo base para análises futuras mais específicas sobre a obsolescência da frota C-95.

Palavras-Chave—FITradeoff; apoio multicritério à decisão; gestão da obsolescência; gestão em defesa.

I. INTRODUÇÃO

A sustentação de sistemas aeronáuticos militares ao longo de extensos ciclos de vida representa um desafio crescente para organizações de defesa. No caso da Força Aérea Brasileira (FAB), a frota C-95 Bandeirante encontra-se em operação há mais de cinquenta anos [1], enfrentando desafios relacionados à disponibilidade operacional, dependência de fornecedores, escassez de componentes e aumento das demandas de manutenção. Esses fatores caracterizam processos típicos de obsolescência em sistemas de longa vida útil, nos quais a sustentabilidade logística e a capacidade operacional tendem a se tornar progressivamente mais complexas [2]. A relevância da temática é reforçada pelas discussões institucionais relacionadas à futura substituição da frota e à necessidade de garantir a continuidade das capacidades atualmente desempenhadas pelo C-95 [3].

A decisão sobre o futuro da frota, entretanto, não se restringe ao envelhecimento da plataforma. Ela envolve múltiplos

critérios conflitantes, restrições orçamentárias, impactos operacionais, expectativas institucionais e incertezas associadas à sustentação logística e à transição de capacidade. Trata-se, portanto, de um problema de decisão multicritério, no qual a escolha entre manter, modernizar, redistribuir ou substituir aeronaves exige a consideração simultânea de objetivos que dificilmente podem ser atendidos por uma única alternativa. Em situações dessa natureza, ganhos em um critério tendem a implicar perdas em outro, tornando explícita a necessidade de tratar formalmente os *trade-offs* envolvidos [4].

Métodos de apoio multicritério à decisão (*Multicriteria Decision Making/Aiding* – MCDM/A) oferecem mecanismos estruturados para esse tipo de problema, ao permitir comparar alternativas segundo múltiplos critérios e incorporar de forma transparente as preferências do decisor [5]. Entre esses métodos, o *Flexible and Interactive Tradeoff* (FITradeoff) destaca-se por reduzir o esforço cognitivo da eliciação de preferências: em vez de exigir a definição completa e exata das constantes de escala, o método trabalha com informações parciais, combinando-as a procedimentos de programação linear para obter relações de dominância e *rankings* [6]. Essa característica é particularmente vantajosa em contextos de defesa, nos quais decisores têm tempo limitado e os parâmetros do problema envolvem julgamentos sensíveis e incertos.

A escolha do FITradeoff decorreu da natureza compensatória e multicritério do problema, que envolve critérios operacionais, logísticos, econômicos e temporais conflitantes. Além disso, por se tratar de um estudo exploratório, buscou-se evitar a definição antecipada de constantes de escala precisas, adotando-se um método capaz de trabalhar com informações parciais de preferência e reduzir o esforço cognitivo de eliciação.

Diante desse contexto, este artigo aplica o FITradeoff ao problema da obsolescência da frota C-95 Bandeirante, com o objetivo de estruturar e priorizar alternativas estratégicas para sua mitigação sob uma perspectiva multicritério. A Seção II apresenta o referencial teórico; a Seção III descreve a metodologia; a Seção IV apresenta a aplicação ao caso C-95; a Seção V discute os resultados; e a Seção VI apresenta as conclusões.

II. REFERENCIAL TEÓRICO

A. Obsolescência em sistemas de defesa

A obsolescência constitui um desafio recorrente em sistemas projetados para operar durante extensos ciclos de vida.

M. N. Moroni, moronimnm@fab.mil.br; V. M. Aguiar, aguiarvma@fab.mil.br; L. D. Souza, domingoslds@fab.mil.br; G. H. S. Lourenço, lourencolhsl@fab.mil.br; J. A. Almeida, jonatasaa@yahoo.com.br

Em tais contextos, dificuldades relacionadas à disponibilidade de componentes, dependência de fornecedores, aumento dos custos de manutenção e perda de aderência às demandas operacionais tendem a se intensificar ao longo do tempo [2]. Em organizações de defesa, esses desafios assumem importância estratégica, uma vez que podem comprometer a prontidão operacional, a sustentabilidade logística e a continuidade das capacidades militares [4]. Sob essa perspectiva, a obsolescência deve ser compreendida não apenas como um problema técnico associado ao envelhecimento de equipamentos, mas como uma problemática relacionada à preservação e à evolução de capacidades operacionais, envolvendo aspectos organizacionais, logísticos, econômicos e operacionais.

O enfrentamento da obsolescência costuma ser abordado por meio de estratégias distintas, que vão desde a sustentação logística da frota existente e a modernização seletiva de sistemas até a substituição da plataforma e a redistribuição de missões entre outras frotas [2], [4]. Cada estratégia apresenta benefícios, limitações e riscos próprios, o que reforça a pertinência de uma avaliação multicritério estruturada para apoiar a decisão. Essa multiplicidade de impactos torna a gestão da obsolescência um problema inerentemente multicritério, no qual diferentes objetivos organizacionais precisam ser considerados simultaneamente.

B. Apoio multicritério à decisão e o modelo aditivo

Os métodos multicritério de apoio à decisão visam organizar o processo decisório quando há múltiplos critérios conflitantes, fornecendo procedimentos para avaliar e comparar alternativas de maneira coerente e auditável. Entre as abordagens compensatórias, o modelo aditivo de valor é amplamente utilizado: o valor global de uma alternativa é obtido pela soma ponderada dos desempenhos da alternativa em cada critério, segundo funções de valor e constantes de escala que refletem as preferências do decisor [5], [7]. As funções de valor intracritério traduzem os desempenhos em uma escala comum de valor, enquanto as constantes de escala (pesos) expressam a importância relativa dos critérios, considerando as faixas de desempenho envolvidas.

O principal desafio do modelo aditivo está na elicitação das constantes de escala, etapa que tradicionalmente exige do decisor julgamentos cognitivamente exigentes e precisos sobre *trade-offs* entre critérios. Métodos de elicitação flexível foram propostos justamente para reduzir esse esforço, permitindo apoiar a decisão mesmo quando o decisor fornece apenas informações parciais sobre suas preferências.

C. O método FITradeoff

O *FITradeoff* é um método de apoio multicritério à decisão baseado no modelo aditivo, desenvolvido para reduzir o esforço cognitivo associado à elicitação de preferências [6]. Em vez de exigir a especificação completa das constantes de escala, o método solicita ao decisor informações parciais — tipicamente, comparações qualitativas mais simples de fornecer — e as combina com procedimentos de programação linear. Com isso, o método identifica relações de dominância entre as alternativas e, sempre que possível, produz uma ordenação parcial ou completa sem demandar a definição exata de todos os parâmetros do modelo [6], [8].

O processo de elicitação ocorre em duas dimensões. Na elicitação intracritério, constroem-se as funções de valor que convertem os desempenhos de cada critério em uma escala comum de valor. Na elicitação intercritério, o decisor fornece informações parciais sobre a ordem e a intensidade relativa das constantes de escala, definindo um espaço de pesos compatível com suas preferências. A cada nova informação, esse espaço é progressivamente restringido, permitindo que o método atualize as relações de dominância. O resultado é representado por uma matriz de dominância e por um diagrama de Hasse, que evidencia visualmente as relações de preferência entre as alternativas e o *ranking* resultante. Quando o conjunto de informações parciais já é suficiente para distinguir as alternativas, o método pode encerrar a elicitação antecipadamente, o que reduz o número de interações exigidas do decisor.

III. METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo exploratório, conduzido por meio da aplicação do método *FITradeoff* ao problema da obsolescência da frota C-95 Bandeirante da FAB. A adoção de uma abordagem multicritério é adequada ao problema analisado, marcado por objetivos conflitantes, restrições operacionais e logísticas e incertezas relacionadas à sustentação e à transição de capacidades operacionais.

As avaliações de desempenho das alternativas e as informações de preferência utilizadas na aplicação foram estabelecidas pelos autores com base nas fontes consultadas e nas premissas adotadas no estudo. Os resultados não representam posicionamento ou recomendação institucional da Força Aérea Brasileira.

A aplicação ocorreu em cinco etapas, sintetizadas na Fig. 1. Inicialmente, definiram-se os critérios de avaliação a partir da análise do problema e da literatura sobre gestão de obsolescência em sistemas de defesa [2], [4]. Em seguida, formularam-se as alternativas estratégicas que representam diferentes formas de preservar ou restabelecer as capacidades operacionais da frota. A partir desses elementos, construiu-se a matriz de consequências, contendo os desempenhos esperados de cada alternativa em cada critério. Esses desempenhos foram atribuídos pelos autores com base na literatura consultada, na análise qualitativa dos impactos esperados e na experiência operacional relacionada à aeronave C-95.

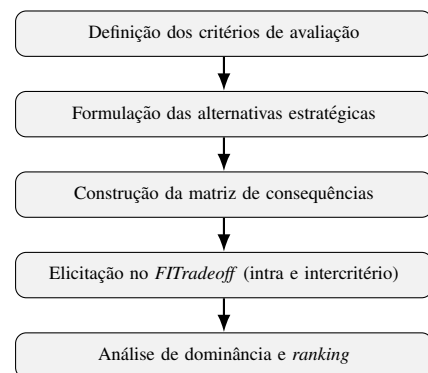


Fig. 1

ETAPAS METODOLÓGICAS DA APLICAÇÃO DO *FITradeoff* AO PROBLEMA DE OBSOLESCÊNCIA DA FROTA C-95.

Os dados foram então submetidos ao processo de elicitação do *FitTradeoff*, contemplando as etapas intracritério e inter-critério. A partir das informações de preferência obtidas, foram construídas as funções de valor e definidos os intervalos admissíveis para as constantes de escala. Em seguida, as relações de dominância entre as alternativas foram analisadas por meio da matriz de dominância e do diagrama de Hasse, a partir dos quais se obteve a ordenação resultante.

IV. APLICAÇÃO AO CASO C-95

A. Definição dos critérios

Os critérios de avaliação foram definidos a partir da análise do problema de obsolescência da frota C-95 e da literatura sobre sustentação de sistemas de defesa de longa vida útil [2], [4]. Foram considerados seis critérios, sintetizados na Tabela I, abrangendo dimensões de segurança, capacidade operacional e economicidade. Os critérios de segurança operacional, prontidão operacional, sustentabilidade logística e flexibilidade operacional foram modelados como critérios de maximização, enquanto o custo do ciclo de vida e o tempo de implementação foram tratados como critérios de minimização.

No presente estudo, esses critérios foram interpretados em relação à continuidade das capacidades atualmente desempenhadas pela frota C-95 e aos efeitos esperados de cada alternativa sobre sua sustentação e transição de capacidade.

A flexibilidade operacional foi definida de modo a incorporar a capacidade multimissão, evitando-se a inclusão de dois critérios com elevada sobreposição conceitual. Essa consolidação reduz o risco de dupla contagem de efeitos, prática recomendável na construção de modelos aditivos, que pressupõem independência preferencial entre critérios e penalizam a redundância na capacidade discriminatória do modelo [7].

TABELA I

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO, DIREÇÃO DE PREFERÊNCIA E SIGNIFICADO DECISÓRIO.

Critério	Dir.	Significado decisório
Segurança operacional	Max.	Efeitos sobre riscos, falhas e segurança de voo.
Prontidão operacional	Max.	Capacidade de resposta e disponibilidade da frota.
Sustentabilidade logística	Max.	Suportabilidade da solução ao longo do tempo.
Custo do ciclo de vida	Min.	Custo total do projeto e impacto na alocação de recursos.
Tempo de implementação	Min.	Rapidez na entrega de efeito operacional.
Flexibilidade operacional	Max.	Capacidade de adaptação a diferentes cenários operacionais e demandas; incorpora a capacidade multimissão.

B. Formulação das alternativas estratégicas

As alternativas foram formuladas de modo a representar diferentes estratégias de enfrentamento da obsolescência reportadas na literatura [2], [4], buscando preservar ou restabelecer as capacidades operacionais atualmente associadas à frota C-95. As cinco alternativas, descritas na Tabela II, abrangem estratégias de mitigação, modernização, substituição, redistribuição de missões e uma estratégia híbrida.

TABELA II
ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS AVALIADAS.

Alt.	Alternativa	Natureza da decisão
A1	Sustentação logística da frota atual	Mitigação e estabilização operacional de curto prazo.
A2	Modernização parcial do C-95	Extensão seletiva de vida útil e melhoria parcial de capacidades.
A3	Substituição gradual da frota	Transição estrutural de capacidade de médio e longo prazo.
A4	Redistribuição parcial de missões	Gestão da demanda e redução da exposição da frota obsoleta.
A5	Estratégia híbrida	Transição de capacidade baseada na combinação de sustentação, redistribuição, modernização seletiva e substituição gradual.

A alternativa híbrida foi concebida como uma estratégia sequencial de transição, na qual medidas de sustentação logística, redistribuição de missões e modernização seletiva são empregadas de forma complementar durante o processo de substituição gradual da capacidade, sem participações percentuais fixas entre seus componentes.

Não foi estabelecido um horizonte temporal absoluto para essa alternativa; seu tempo de implementação foi representado comparativamente pelo critério correspondente, situando-a entre as medidas de efeito mais imediato e a substituição gradual da frota. Embora as alternativas não sejam necessariamente mutuamente excludentes em um contexto real de planejamento, foram tratadas como estratégias distintas para fins de análise e comparação.

C. Matriz de consequências

A construção da matriz de consequências exigiu a avaliação qualitativa dos efeitos esperados de cada alternativa sobre os critérios definidos, explicitando benefícios, limitações e riscos relevantes ao processo decisório. A Tabela III sintetiza a principal contribuição e a principal limitação ou risco de cada alternativa, fornecendo a base argumentativa para os desempenhos posteriormente atribuídos.

TABELA III

ANÁLISE QUALITATIVA DO DESEMPENHO DAS ALTERNATIVAS.

Alt.	Principal contribuição	Principal limitação/risco
A1	Estabiliza a frota no curto prazo por reforço logístico, peças críticas e melhor gestão da manutenção.	Mantém dependência da plataforma envelhecida e não remove a causa estrutural da obsolescência.
A2	Melhora parcialmente segurança, confiabilidade e capacidades específicas por modernização seletiva.	Pode gerar complexidade logística híbrida e risco de custo afundado se não houver plano de saída.
A3	Enfrenta a causa estrutural da obsolescência e melhora segurança, logística e flexibilidade futura.	Tempo de implementação e governança de transição.
A4	Reduz exposição do C-95 e ajusta demanda operacional à disponibilidade real da frota.	Pode apenas transferir a pressão operacional para outras frotas ou unidades.
A5	Integra sustentação, redistribuição, modernização seletiva e substituição gradual em trajetória de transição.	Depende de governança, cronograma, critérios de retirada e coordenação entre áreas.

As pontuações foram atribuídas pelos autores a partir da comparação relativa entre as alternativas, com base nas contribuições e limitações sintetizadas na Tabela III, e na literatura consultada complementadas pela experiência operacional dos autores com a aeronave C-95 [2], [4]. Essa experiência foi utilizada como conhecimento de domínio para apoiar a interpretação dos impactos esperados de cada alternativa sobre os critérios considerados. Os valores da escala de 0 a 10 não correspondem, portanto, a medições empíricas, mas à tradução

quantitativa de julgamentos qualitativos fundamentados nessas fontes. A matriz de consequências resultante é apresentada na Tabela IV.

TABELA IV
MATRIZ DE CONSEQUÊNCIAS DAS ALTERNATIVAS AVALIADAS.

Critério	A1	A2	A3	A4	A5
(Max.) Segurança Operacional	6	8	10	7	9
(Max.) Prontidão Operacional	7	8	10	6	9
(Max.) Sustentabilidade Logística	5	6	9	7	8
(Min.) Custo do Ciclo de Vida	8	6	3	7	5
(Min.) Tempo de Implementação	1	4	8	2	5
(Max.) Flexibilidade Operacional	5	6	9	4	8

As pontuações atribuídas ao critério Tempo de Implementação representam uma escala ordinal relativa, na qual valores menores indicam menor prazo para geração do efeito operacional esperado.

As alternativas orientadas à renovação da capacidade operacional (A3 e A5) apresentaram melhor desempenho nos critérios relacionados à segurança, prontidão e sustentabilidade logística, enquanto as alternativas focadas em medidas de mitigação imediata (A1 e A4) obtiveram vantagens principalmente em termos de menor tempo de implementação, porém com maior custo do ciclo de vida ao longo do horizonte considerado, resultado coerente com a literatura sobre gestão da obsolescência em sistemas de defesa [2], [4].

D. Elicitação e funções de valor

A partir da matriz de consequências, realizou-se a elicitação de preferências no *FITradeoff*, conduzida com o sistema *FITradeoff* DSS [9]. A construção das funções de valor exigiu 45 comparações intracritério distribuídas entre os seis critérios considerados. Essas comparações permitiram refinar a representação das preferências ao longo das escalas de desempenho sem exigir avaliações cardinais diretas. Foi necessária apenas uma avaliação holística entre alternativas, evidenciando a capacidade do método de produzir uma ordenação consistente a partir de informações parciais de preferência, com reduzido esforço cognitivo [6], [8]. O relatório completo das interações realizadas durante a aplicação encontra-se disponível no material suplementar do estudo [10].

O processo de elicitação adotou um perfil de preferência definido pelos autores, compatível com as prioridades operacionais discutidas na literatura sobre gestão da obsolescência e sustentação de sistemas de defesa [2], [4]. A Tabela V apresenta os desempenhos associados aos níveis de valor intracritério 1,00, 0,75, 0,50, 0,25 e 0,00, bem como os intervalos admissíveis das constantes de escala k_j .

TABELA V
FUNÇÕES DE VALOR E INTERVALOS DAS CONSTANTES DE ESCALA
OBTIDOS NO *FITradeoff*.

Critério	1.00	0.75	0.50	0.25	0.00	k_j
Segurança Op.	10.00	9.44	8.50	7.09	6.00	0,17–1,00
Prontidão Op.	10.00	9.34	8.25	7.41	6.00	0,00–0,44
Sustentabilidade Log.	9.00	7.91	6.50	5.94	5.00	0,00–0,33
CCV	3.00	4.05	5.81	6.63	8.00	0,00–0,25
Tempo Impl.	1.00	2.48	4.94	6.85	8.00	0,00–0,20
Flexibilidade Op.	9.00	7.63	5.88	5.17	4.00	0,00–0,17

V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A. Análise de dominância e ranking

Com base nas informações parciais de preferência fornecidas durante a elicitação, o *FITradeoff* gerou a matriz de dominância apresentada na Tabela VI.

TABELA VI
MATRIZ DE DOMINÂNCIA GERADA PELO *FITradeoff*.

	A1	A2	A3	A4	A5
A3 - Substituição Gradual	1	1	0	1	1
A5 - Estratégia Híbrida	1	1	-1	1	0
A2 - Modernização Parcial	1	0	-1	1	-1
A4 - Redistribuição Parcial de Missões	1	-1	-1	0	-1
A1 - Sustentação Logística da Frota Atual	0	-1	-1	-1	-1

A análise da matriz de dominância evidenciou a superioridade da alternativa A3 (Substituição gradual da frota), que dominou diretamente todas as demais alternativas avaliadas. Esse resultado reflete seu elevado desempenho nos critérios relacionados à segurança operacional, prontidão operacional e sustentabilidade logística.

A alternativa A5 (Estratégia híbrida) apresentou o segundo melhor desempenho global, dominando A1, A2 e A4, mas permanecendo dominada por A3. Sua posição decorre da combinação entre medidas de curto prazo e ações de transição gradual da capacidade operacional. A alternativa A2 (Modernização parcial do C-95) ocupou posição intermediária, ao proporcionar melhorias operacionais relevantes sem eliminar as limitações estruturais associadas à obsolescência. A alternativa A4 (Redistribuição parcial de missões) apresentou desempenho inferior por atuar principalmente na mitigação dos efeitos do problema. Por fim, A1 (Sustentação logística da frota atual) obteve a menor atratividade global, por concentrar-se na manutenção da capacidade existente sem promover ganhos significativos de longo prazo.

A Fig. 2 apresenta o diagrama de Hasse gerado pelo *FITradeoff*, representando visualmente as relações de dominância entre as alternativas e o ranking resultante.

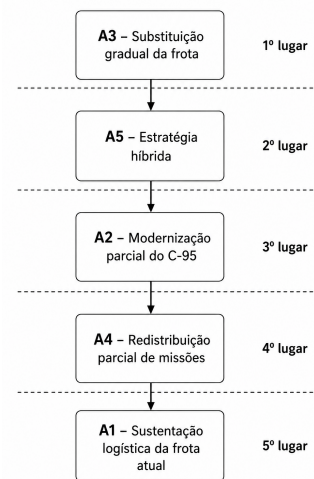


Fig. 2

DIAGRAMA DE HASSE E *ranking* COMPLETO DAS ALTERNATIVAS.

Considerando as premissas, os critérios e os julgamentos adotados, a análise favoreceu alternativas orientadas à

renovação gradual da capacidade, especialmente A3 e A5, em relação às medidas centradas predominantemente na manutenção da frota existente.

A priorização obtida deve ser interpretada como decorrente das premissas, critérios e julgamentos explicitados no modelo, e não como uma decisão institucional definitiva. Ainda assim, a aplicação evidencia o potencial do *FITtradeoff* como instrumento de apoio à decisão, ao tornar explícitos os *trade-offs* envolvidos, contribuir para a rastreabilidade do processo de avaliação e fornecer uma base estruturada para discussões futuras com especialistas e decisores.

B. Discussão

A aplicação do *FITtradeoff* permitiu converter um conjunto de critérios conflitantes e de informações parciais de preferência em uma priorização rastreável das alternativas, com reduzido esforço de elicitação. Os resultados indicaram maior atratividade relativa de A3 e A5 sob os critérios, avaliações e preferências adotados no estudo.

Do ponto de vista metodológico, o uso de informações parciais de preferência mostrou-se vantajoso por possibilitar a obtenção de uma ordenação completa das alternativas sem exigir a definição exata das constantes de escala. Essa característica é particularmente relevante em contextos de defesa, nos quais a disponibilidade dos decisores é limitada e a precisão dos parâmetros é incerta.

Além disso, a explicitação das relações de dominância e sua representação por meio do diagrama de Hasse favorecem a rastreabilidade da análise e a comunicação dos resultados. Sob a perspectiva do problema analisado, a aplicação ilustra a utilidade de tratar a gestão da obsolescência como um processo de priorização de capacidades, no qual diferentes alternativas produzem benefícios e limitações que precisam ser avaliados de forma integrada.

VI. CONCLUSÃO

Este artigo aplicou o método *FITtradeoff* ao problema da obsolescência da frota C-95 Bandeirante, estruturando a decisão a partir de critérios operacionais, logísticos, econômicos e temporais. A aplicação permitiu comparar alternativas estratégicas a partir de informações parciais de preferência, reduzindo a necessidade de definição precisa das constantes de escala.

Sob os critérios, avaliações e preferências adotados no estudo, as alternativas A3 (Substituição gradual da frota) e A5 (Estratégia híbrida) apresentaram maior atratividade relativa. Esses resultados devem ser interpretados no contexto exploratório da aplicação e das premissas estabelecidas pelos autores e não constituem recomendação institucional sobre o futuro da frota C-95.

Como limitações, o estudo baseou-se em fontes secundárias e julgamentos qualitativos, além de empregar um conjunto de critérios de caráter abrangente. Uma aplicação voltada à tomada de decisão institucional demandaria o aprofundamento de parâmetros técnico-operacionais específicos da frota C-95, bem como a participação direta de especialistas e decisores na avaliação dos desempenhos e na elicitação das preferências.

Dessa forma, o estudo evidencia a aplicabilidade do *FI-Tradeoff* como instrumento de estruturação inicial desse tipo de problema decisório e fornece uma base metodológica para

análises futuras mais específicas sobre a obsolescência da frota C-95.

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pelo apoio para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- [1] Força Aérea Brasileira, “FAB comemora 50 anos da incorporação do bandeirante,” 2023, accessed: 27 May 2026. [Online]. Available: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/40350/AERONAVE%20-%20FAB%20comemora%2050%20anos%20da%20incorpora%C3%A7%C3%A3o%20do%20Bandeirante>
- [2] F. Romero Rojo, R. Roy, E. Shehab, P. Wardle, M. Farnsworth, A. Starr, “Obsolescence management for long-life contracts: state of the art and future trends,” *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, vol. 49, no. 9–12, pp. 1235–1250, 2010.
- [3] Força Aérea Brasileira, “FAB inicia estudo de viabilidade para projeto aeronave de transporte leve,” 2024, accessed: 27 May 2026. [Online]. Available: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/43287/>
- [4] UK Ministry of Defence, “The defence capability framework,” London, UK, Jul. 2022.
- [5] A. T. d. Almeida, *Processo de Decisão nas Organizações: Construindo Modelos de Decisão Multicritério*, 2nd ed. São Paulo: Atlas, 2013.
- [6] F. H. de Almeida, R. A. A. de Almeida-Filho, A. P. C. S. Costa, “The flexible and interactive tradeoff method for multiattribute decision making,” *Group Decision and Negotiation*, vol. 25, no. 3, pp. 457–480, 2016.
- [7] R. L. Keeney, *Value-Focused Thinking: A Path to Creative Decision-making*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1992.
- [8] A. T. de Almeida *et al.*, “FITtradeoff decision support system: A multicriteria decision aid tool,” *Multicriteria Decision Aid and Artificial Intelligence*, 2019.
- [9] CDSID, “FITtradeoff DSS – flexible and interactive tradeoff decision support system,” 2026, accessed: 1 Jun. 2026. [Online]. Available: <https://www.cdsid.org.br/fittradeoff>
- [10] M. N. Moroni, V. M. Aguiar, L. D. d. Souza, G. H. d. S. Lourenço, “Materiais suplementares da aplicação integrada SSM–VFT–FITtradeoff ao caso C-95 Bandeirante,” Zenodo, 2026, accessed: 5 Sep. 2026. [Online]. Available: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20480851>