

Identificação de Linhas de Pesquisa em Aplicações Operacionais sob a Perspectiva do Valor

Mauro Guilherme Gazola B. da Silva¹, Amanda Cecília Simões da Silva¹, Sérgio Rebouças¹

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

Resumo – O avanço tecnológico tem mudado a forma como os países operam suas forças aéreas, exigindo, cada vez mais, que capacidades operacionais sejam desenvolvidas para aumentar a qualidade e as potencialidades de emprego. Nesse contexto, pesquisas em aplicações operacionais ganham destaque como indutoras do desenvolvimento de capacidades na Força Aérea Brasileira (FAB). Este estudo tem como propósito a identificação de linhas de pesquisa em aplicações operacionais, contribuindo para a convergência das atividades de pesquisa na FAB com as suas necessidades operacionais. A unidade de análise foi uma campanha aérea, que, estruturada pelo *Value-Focused Thinking* (VFT) por meio de 4 (quatro) etapas, proporcionou as bases para aplicação de um *framework* que identificou 44 (quarenta e quatro) linhas de pesquisa aptas a promover o desenvolvimento de capacidades, processos e sistemas aderentes às demandas operacionais mais prementes da força.

Palavras-Chave – VFT, campanha aérea, linhas de pesquisa.

I. INTRODUÇÃO

O Poder Aéreo e Espacial constitui-se na possibilidade de um país expressar sua vontade, quando e onde necessário, dentro do território nacional [2]. Entretanto, a sustentação desse poder requer capacidades militares condizentes com sua grandeza e seu grau de complexidade, as quais resultam, em síntese, das aplicações e das integrações dos recursos para a utilização do espaço aéreo, quer como instrumento de ação política e militar, quer como fator de desenvolvimento econômico e social, visando à manutenção dos objetivos estratégicos nacionais [6].

Nessa expressão de poder, intensamente influenciada pelas capacidades militares, ganha destaque o emprego da Força Aérea Brasileira (FAB) em uma concepção mais dinâmica, denotada pela implementação de soluções organizacionais e desenvolvimentistas. Contudo, esse dinamismo da força, que atua como elemento consolidador dos níveis de preparo, emprego e capacidades militares, essenciais em contextos de guerra moderna, somente transparece se houver sistemáticas delineadas e aptas a captar, com precisão, problemas e necessidades operacionais, e a traduzi-las em promissoras linhas de pesquisa para serem colocadas em prática.

As linhas de pesquisa representam conjuntos de temas de estudos (conceitos-chave) de onde se originam projetos científicos, e os projetos consistem em investigações, com início e final definidos, fundamentados em objetivos específicos, visando à obtenção de resultados de causa e efeito ou à colocação de fato novo em evidência [4], devendo, ambos, relacionarem-se às reais demandas da força.

Nesse contexto, este estudo tem como propósito aplicar um *framework* que permita identificar linhas de pesquisa em aplicações operacionais destinadas a desenvolver capacidades militares de emprego e a solucionar problemas operacionais

Mauro Guilherme Gazola B. da Silva – Maj Av, mauromgbs@fab.mil.br;
Dra. Amanda Cecília Simões da Silva, amanda.acsimoes@gmail.com;
M. Sc. Sérgio Rebouças – TCel Av, reb@ita.br.

latentes, proporcionando uma convergência entre as atividades de pesquisa acadêmica no âmbito da força e suas necessidades operacionais mais prementes.

Essa aplicação será viabilizada pela estruturação de uma campanha aérea, emprego conjunto de meios de força aérea em ações letais e não letais com a finalidade de causar um ou mais efeitos sobre uma força oponente [5], por meio do *Value-Focused Thinking* (VFT), que proporcionará um entendimento sistematizado das dinâmicas desenvolvidas e das nuances operacionais, abordando diferentes perspectivas e dimensões da situação problemática e estabelecendo as bases para a implementação do *framework*, como planejamento de ações, para a identificação das linhas de pesquisa.

O estudo está organizado em cinco seções. A primeira compõe-se da Introdução, onde são explanados a motivação, o escopo e o objetivo do estudo. Na segunda, exploram-se os fundamentos teóricos da pesquisa, apresentando o VFT, em 4 (quatro) etapas, para a estruturação da problemática abordada. Na terceira, contextualiza-se uma campanha aérea, abordam-se os *stakeholders* e se aplicam as etapas do VFT e o *framework* proposto ao contexto da FAB. Na quarta, apresenta-se a rede de objetivos com as linhas de pesquisa identificadas e são discutidos resultados e implicações práticas para a força. E, por último, apresenta-se a conclusão.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Inicialmente, deve-se considerar que uma campanha aérea apresenta características típicas de um problema complexo, quais sejam, presença de múltiplas perspectivas, por vezes interesses divergentes ou conflitantes, aspectos intangíveis e elementos de incerteza [9], cujos métodos de estruturação de problemas apresentam-se adequados a proporcionar representação sistematizada.

O VFT, por apresentar características que o aproximam de um método de estruturação de problemas, será utilizado para estruturar uma campanha aérea, basicamente pela identificação de objetivos fundamentais e objetivos meios. Objetivos fundamentais denotariam, então, a razão essencial para o interesse na situação, constituindo a base para as decisões, enquanto os objetivos meios representariam maneiras para se atingir os objetivos fundamentais [7].

Nesse processo de identificação de objetivos, deve-se pensar sobre valores associados ao contexto problemático, uma vez que viabiliza a identificação de alternativas criativas para as decisões e ajudam a revelar objetivos ocultos. Desta forma, definir valores é essencial para nortear processos de tomada de decisão [8].

Porém, como definir valores? Respondendo à indagação, são princípios usados para avaliar as consequências das decisões e se constituem em princípios éticos eleitos para orientar

as preferências entre as escolhas. Assim, os processos decisórios devem ser precedidos de reflexão sobre valores fundamentais, que orientarão e integrarão as atividades necessárias às decisões [7].

Uma maneira de identificar objetivos é participar de uma discussão sobre a situação. O processo requer criatividade significativa, começando pela seguinte pergunta ao tomador de decisão: “O que você gostaria de alcançar nesta situação”? As respostas fornecem uma lista de objetivos em potencial e uma base para sondagem da rede de objetivos [10].

Para a compilação da rede de objetivos, é necessário distinguir os objetivos fins, que são objetivos fundamentais de cada decisão estratégica, dos demais objetivos de escopo diferente da decisão estratégica, considerados objetivos meios [10]. Assim, identificar e estruturar objetivos constituem atividades essenciais no VFT, em especial os objetivos estratégicos, que devem ser consistentemente delineados para serem compartilhados com todos os envolvidos [7].

Neste estudo, o VFT não será implementado com o intuito de se mensurar objetivos por atributos e se criar alternativas em processos decisórios, mas, por meio de uma aplicação sequencial, conforme as etapas pré-definidas na Figura 1, buscar-se-á uma estruturação que proporcione amplo entendimento de uma dinâmica de campanha aérea no âmbito da FAB com a finalidade de, como planejamento de ações, aplicar um *framework* de identificação de linhas de pesquisa em aplicações operacionais aderentes às necessidades da força.

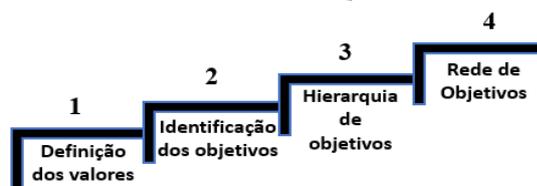


Fig. 1. Etapas do VFT na estruturação da campanha aérea.

III. APLICAÇÕES DO VFT NA ESTRUTURAÇÃO DA CAMPANHA AÉREA E DO *FRAMEWORK*

A. Contextualização da campanha aérea

O problema complexo a ser analisado, neste estudo, consiste no gerenciamento de meios (pessoal, aeronaves, equipamentos e sistemas) para cumprir ações letais e não letais de emprego do Poder Aeroespacial em um determinado período [5].

Nesse contexto, ganham destaque as Missões Aéreas Compostas, que constituem uma combinação de aeronaves, com diferentes tarefas, capacidades e funções, integradas e coordenadas para atingir um objetivo específico [3]. Missões com esse grau de complexidade exigem metucioso planejamento, efetiva coordenação e alto nível de integração sistêmica.

Alguns aspectos do combate são fundamentais para o êxito de uma campanha aérea, constituindo pontos a serem focados pelo comandante designado, como o domínio do espaço aéreo, o controle do ambiente cibernético, englobando sistemas de comunicações e tecnologia da informação para Comando e Controle, a capacidade de mobilidade dos meios, o estabelecimento de ritmo de batalha, a precisão no emprego de sistemas de armas, a capacidade de proteção dos meios e o suporte logístico.

Desta forma, do entendimento sistematizado dos processos afetos à gestão das dinâmicas desenvolvidas na campanha serão extraídos os objetivos fundamentais, que fornecerão

orientação para a estruturação dessa problemática [10] e se permitirá identificar pontos críticos que demandem o desenvolvimento de capacidades militares e soluções operacionais conectadas à realidade da FAB.

B. Seleção dos stakeholders, realização de entrevistas e aplicação de questionários

Um ponto crucial na abordagem da campanha aérea é o gerenciamento das demandas de diferentes agentes em relação aos seus objetivos estratégicos, que podem ser diferentes [1]. Para esse propósito, o diagrama de poder/interesse de quatro quadrantes da Figura 2, para a identificação e classificação dos *stakeholders*, mostrou-se pertinente.

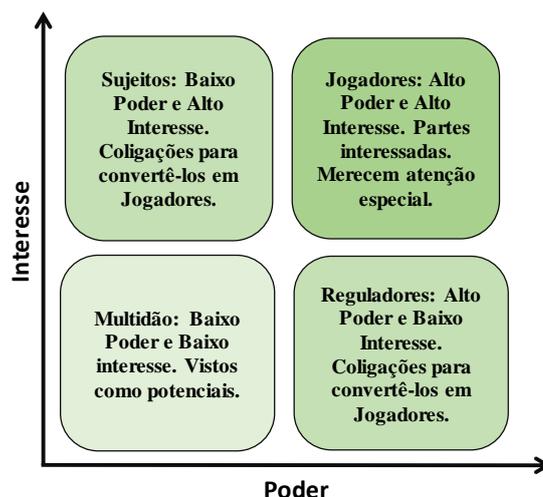


Fig. 2. Diagrama de identificação dos *stakeholders*.
Fonte: Adaptado de [1].

Reconhecer partes interessadas que tenham poderes para definir os objetivos fundamentais e estratégicos é imprescindível, e dentro do contexto do planejamento e da gestão de uma campanha aérea, foram identificadas as seguintes:

- Comandante do CJTF (*Combined Joint Task Force*) [3]: Responsável pelo planejamento no nível estratégico e concepção das principais diretrizes. Enquadrado como “Jogador”;
- Comandante do JFAC (*Joint Force Air Component*) [3]: Responsável pelo planejamento no nível operacional das ações a serem adotadas na campanha. Enquadrado como “Jogador”;
- Coordenador de Missões Aéreas Compostas [3]: Responsável pela supervisão do processo de planejamento no nível tático e pelo desenvolvimento das ações. Apesar de não ser responsável pela estratégia da campanha, apresenta-se como “Jogador” devido a seu poder decisório; e
- Esquadrões Aéreos: Detentores dos diversos tipos de vetores que são empregados. Os Esquadrões realizam o planejamento no nível tático e têm ações diretas nas operações. Enquadram-se entre “Sujeitos” e “Jogadores”.

Elencadas as partes interessadas, as entrevistas e os questionários basearam-se nas técnicas de identificação de objetivos preconizadas no VFT [8], e focaram na coleta de informações relativas a resultados desejados em conflitos armados, potencialidades de emprego, capacidades de integração sistêmicas, capacidades de suporte logístico, problemas operacionais, limitações de recursos, riscos e aspectos de planejamento e gestão, sendo conduzidas individualmente, por plataformas *online*

(Skype) disponíveis na internet, com tempo médio de duração de 1 (uma) hora.

Os militares abordados na pesquisa, em número de 5 (cinco), foram selecionados entre profissionais com conhecimento e experiência em planejamentos e gerenciamentos de exercícios operacionais na FAB e que já ocuparam as funções classificadas como partes interessadas.

Após congregação das respostas, eliminação das repetições e ambiguidades, e obtenção de elementos consistentes, procedeu-se à execução das 4 (quatro) etapas do VFT para a estruturação da campanha aérea.

C. Definição de Valores (etapa 1 do VFT) e Identificação dos objetivos (etapa 2 do VFT)

A partir da análise das respostas dos *stakeholders*, em especial a lista de desejos [8] estimulada pelo *brainstorming* desencadeado nas entrevistas, foi possível identificar quais seriam os valores que revelariam o objetivo estratégico de uma campanha aérea, ou seja, o princípio mais relevante de uma pessoa ou organização, aquele que guia todos os outros objetivos fundamentais [10].

No contexto considerado, e sob a ótica da gestão da operação, foi evidenciado como objetivo estratégico a Maximização da Supremacia Aérea, a qual é definida como o nível mais elevado de controle do ar, pressupondo domínio total do espaço aéreo de interesse da força aérea amiga [5].

As respostas também revelaram alguns candidatos a objetivos fundamentais, aqueles que representam a missão a ser cumprida [10], necessários à realização do objetivo estratégico, destacando-se quatro: Maximizar a Ofensiva Aeroespacial, Maximizar a Defesa Aeroespacial, Maximizar o Comando e Controle e Maximizar o Suporte Logístico.

As maneiras para se concretizar os objetivos fundamentais, tendo sido consideradas, inclusive, restrições de recursos e meios, como forma de tornar a análise mais próxima da realidade, foram classificadas como objetivos meios.

A técnica aplicada para reconhecer os tipos de objetivos baseou-se no teste WITI – *Why is that important?* – (fazendo-se a pergunta: por que esse objetivo é importante no contexto?), usado para separar objetivos fundamentais e meios. Desta forma, se a resposta for importante por causa de suas implicações para algum outro objetivo, essa consiste em um objetivo meio, em contrapartida, se a resposta for que o objetivo é uma das razões essenciais para o interesse na situação, essa representa um candidato a objetivo fundamental [10].

Elencados os candidatos a objetivos fundamentais, aplicou-se o controle de consequências para verificação de suas adequabilidades, apurando se esses candidatos realmente conduzem ao objetivo estratégico [7], podendo-se proceder, então, à hierarquização.

D. Hierarquia de objetivos (etapa 3 do VFT)

A hierarquização evidencia que os objetivos fundamentais são importantes, mas não é tão óbvia a vantagem que se tem em estruturá-los dessa forma. Uma possível utilidade é que a estruturação hierárquica melhora a compreensão dos valores importantes e a qualidade da abordagem VFT [7], além de indicar por quê há interesse em uma situação problemática.

Dentro do contexto de uma campanha aérea desenvolvida em conflito, pode-se citar, entre outras vantagens, o fato de a hierarquia de objetivos ajudar a reconhecer objetivos ausentes,

uma vez que os conceitos lógicos do processo de especificação podem identificá-los com mais facilidade.

A análise dos 4 (quatro) objetivos fundamentais que se destacaram, Maximizar a Ofensiva Aeroespacial, Maximizar a Defesa Aeroespacial, Maximizar o Comando e Controle e Maximizar o Suporte Logístico, permitiu a ampliação e a especificação de outros objetivos fundamentais que, conforme convicção dos gestores e responsáveis pelo planejamento de campanhas aéreas, seriam necessários à realização do objetivo estratégico, tendo-se, então, evidenciado a hierarquia de objetivos fundamentais da Figura 3.

Objetivo Estratégico: Maximizar a Supremacia Aérea
1. Maximizar Ofensiva Aeroespacial
1.1. Maximizar Sistemas Armas Ar-Ar
1.1.1. Maximizar Interceptação
1.2. Maximizar Ataques Ar-Solo
1.2.1. Maximizar Precisão Sistemas Armas
1.3. Maximizar Ataques Eletrônicos
2. Maximizar Defesa Aeroespacial
2.1. Maximizar Combate dos Vetores
2.1.1. Maximizar Autodefesa
2.1.2. Maximizar Alcance e Autonomia
2.1.3. Maximizar Consciência Situacional
2.2. Maximizar Engajamento de Antiaérea
2.2.1. Maximizar Detecção da Antiaérea
3. Maximizar Comando e Controle
3.1. Maximizar Fluxo de Comando e Controle
3.1.1. Maximizar Meios de Comando e Controle
3.1.2. Maximizar Processos de Comando e Controle
3.2. Maximizar Segurança de Sistemas de Comando e Controle
3.2.1. Maximizar Inviolabilidade
3.2.2. Maximizar Disponibilidade
4. Maximizar Suporte Logístico
4.1. Maximizar Suprimento
4.1.1. Otimizar Estocagem
4.1.2. Maximizar Mobilização
4.2. Maximizar Manutenção
4.2.1. Maximizar Homem-Hora
4.2.2. Maximizar Infraestrutura
4.3. Minimizar Custos
4.3.1. Minimizar Custos Operacionais
4.3.2. Minimizar Custos Logísticos

Fig. 3. Hierarquia de objetivos fundamentais.

A hierarquia de objetivos fundamentais se apresentou, desta forma, em ordem clara e simples, em que cada objetivo de nível inferior se conectou estritamente a um objetivo de nível superior [7]. Assim, os objetivos fundamentais representaram especificações dos objetivos de níveis imediatamente superiores, sendo o objetivo estratégico o mais alto objetivo fundamental [10].

Com os objetivos fundamentais delineados e hierarquizados, o resultado foi exposto aos *stakeholders* para revelação dos objetivos meios e posterior compilação da rede de objetivos, evidenciando as trilhas de objetivos que serão objeto de análise no *framework*.

E. Rede de objetivos (etapa 4 do VFT)

Um processo de estruturação de objetivos, por meio da rede de objetivos, proporciona um entendimento mais significativo e acurado de uma campanha aérea. Basicamente, as estruturas delineadas com a rede de objetivos revelam obstáculos, dificuldades e quais medidas seriam necessárias para superá-los, ou seja, o processo de estruturação possibilita uma visualização holística de todo o contexto operacional, sem perder o foco nas nuances e detalhes de cada trilha de objetivos traçada.

Essas trilhas de objetivos, essenciais nas análises de entraves individualizados, constituem o encadeamento lógico dos objetivos conectados na rede e promovem a noção sobre o direcionamento das ações para a superação dos entraves, ou seja, para a realização dos objetivos.

Por fim, ressalta-se que os resultados advindos do cumprimento dos objetivos fundamentais são evidenciados com base na rede de objetivos, que descreve como os objetivos fundamentais podem ser alcançados através dos objetivos meios [8]. Assim, em última instância, a análise da rede, que será exposta na quarta seção, informa como se dar concretude ao objetivo estratégico de Maximização da Supremacia Aérea.

F. Aplicação do framework para identificação das linhas de pesquisa em aplicações operacionais

Com base nas análises implementadas nas 4 (quatro) etapas do VFT, que proporcionou entendimento sistematizado sobre as dinâmicas de uma campanha aérea, este estudo propõe a aplicação de um *framework* de 5 (cinco) fases (Figura 4), como planejamento de ações, para identificar linhas de pesquisa em aplicações operacionais.

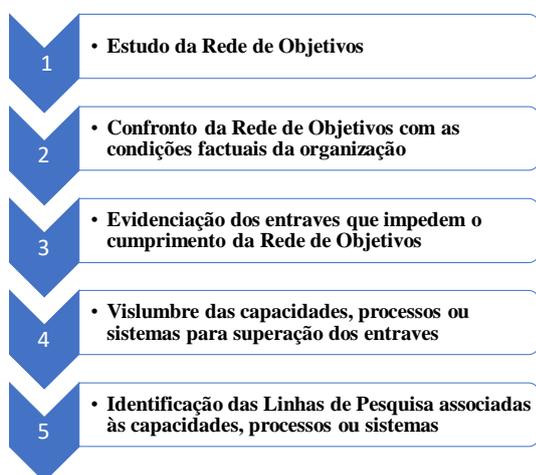


Fig. 4. *Framework* de identificação de linhas de pesquisa em aplicações operacionais.

Essa aplicação ocorre por fases definidas, sequenciais e interligadas, sendo a execução da fase subsequente dependente do resultado da anterior.

Na fase 1, procede-se à análise dos relacionamentos expressos pelas trilhas de objetivos da rede, observando sua lógica de sequenciamento, a influência de cada objetivo sobre o outro e suas dependências. Nesse estudo, exige-se que se façam extrapolações conceituais sobre o que se pretende atingir

em cada objetivo, permitindo-se conceber um sistema ideal para o cumprimento das trilhas de objetivos.

Na fase 2, sob a perspectiva da realidade da organização, em que se observam limitações de diversas naturezas, como restrições orçamentárias, tecnológicas, de capacidade técnica, entre outras, concebe-se o sistema real para o cumprimento das trilhas. Procede-se, então, à comparação do sistema real com o sistema idealizado na fase anterior. Esse procedimento traduz-se, em essência, no confronto da rede de objetivos que seria cumprida fielmente pelo sistema ideal com as condições factuais (reais) da organização em análise.

Na fase 3, o resultado da comparação possibilita que se entendam quais entraves dificultam o cumprimento das trilhas de objetivos. Essas dificuldades devem ser detalhadas para se compreender a raiz do problema.

Na fase 4, obtendo-se entendimento pleno sobre o cerne dos entraves, realizam-se pesquisas sobre capacidades tecnológicas, humanas, processuais ou sistêmicas que devem ser desenvolvidas para resolver ou superar os problemas.

E, por fim, na fase 5, tendo elencado as soluções factíveis para os entraves, buscam-se as linhas de pesquisa, previstas em documentações pertinentes ao caso, que proporcionarão o desenvolvimento daquelas necessidades vislumbradas.

É importante ressaltar que a conexão da linha de pesquisa deve ser feita exatamente no objetivo da rede em que se pretende atuar, tornando o resultado da análise mais preciso.

De forma sumária, o princípio do *framework* consiste na identificação de linhas de pesquisa em aplicações operacionais por meio do estudo detalhado das diversas relações da rede de objetivos, que ao serem confrontadas com as condições factuais para o cumprimento dos respectivos objetivos, revelam os entraves e suas respectivas necessidades de desenvolvimento de capacidades, processos ou sistemas, os quais concebem as linhas de pesquisa pertinentes.

Como resultado, espera-se que organizações militares como o COMPREP e o COMAE utilizem as linhas identificadas para embasar suas solicitações ao EMAER sobre temas a serem pesquisados e desenvolvidos no âmbito do PPGA (Programa de Pós-Graduação em Aplicações Operacionais), possibilitando a confecção de um banco de temas conectado à realidade operacional da FAB [4].

Quanto à capacidade de implementação do *framework* em outros cenários de operação, ressalta-se sua adaptabilidade a diversas modalidades de atuação da força, como em operações de integridade territorial e defesa patrimonial, relacionadas à garantia da soberania, em ações que envolvem ajuda humanitária e mitigação de efeitos de desastres, ou ainda em missões de Garantia da Lei e da Ordem (GLO), representando vertentes de emprego em que uma estruturação baseada no VFT, com a aplicação do *framework*, possibilitaria vislumbrar promissoras linhas de pesquisa para o desenvolvimento de capacidades militares.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a finalidade de sumarizar os resultados da aplicação do *framework*, será exposta, nesta seção, a rede de objetivos com as respectivas linhas de pesquisa conectadas (Figura 5).

Essa estrutura sintetiza, de forma apropriada, toda a análise implementada e revela as trilhas (conexões) que serviram de base para a identificação das linhas de pesquisa em aplicações operacionais, destacadas na cor azul.

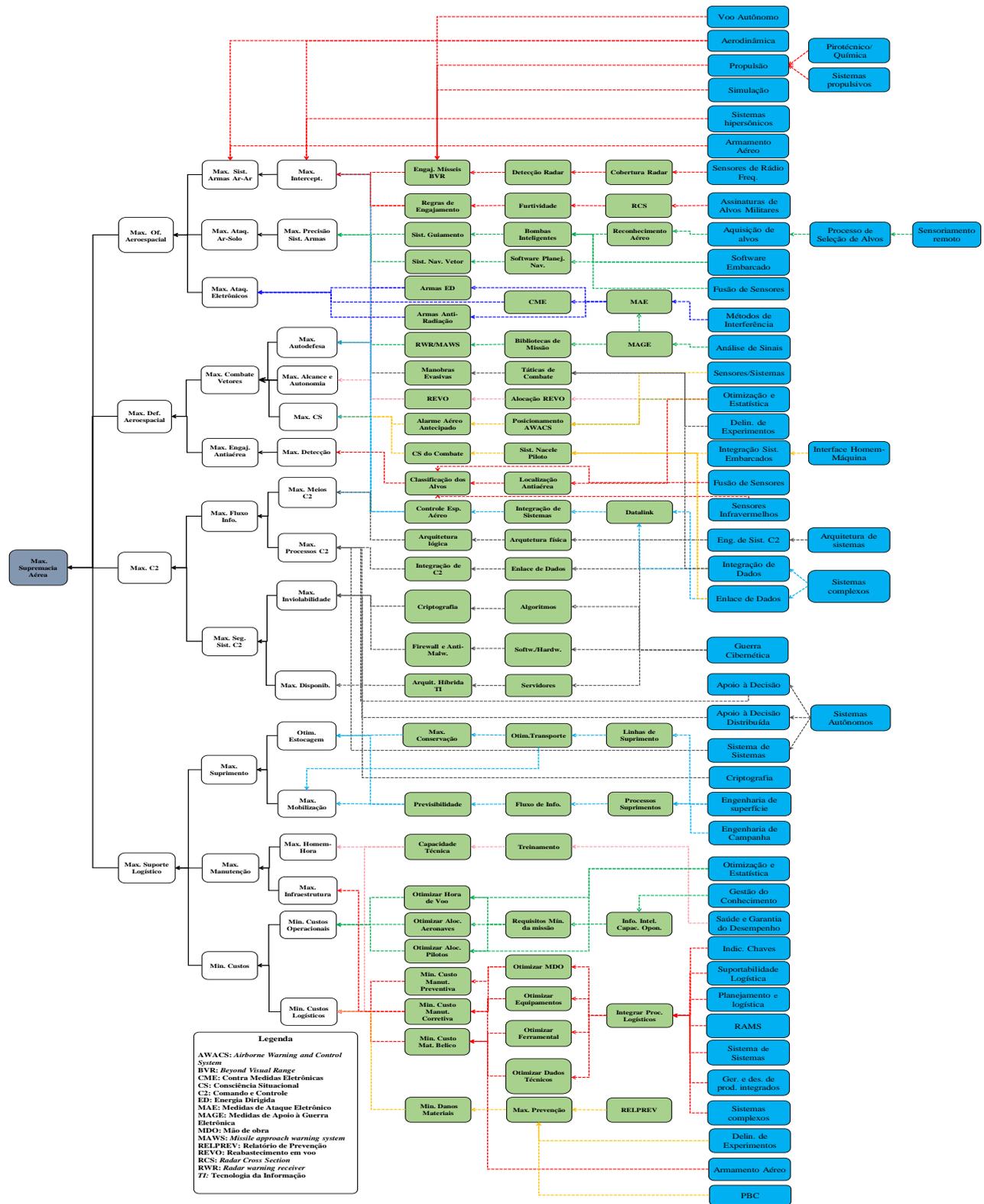


Fig. 5. Rede de objetivos e linhas de pesquisa em aplicações operacionais

Tendo como objetivo estratégico Maximizar a Supremacia Aérea, as linhas de pesquisas identificadas, ao se ligarem a alguma ramificação oriunda dos objetivos fundamentais 1, 2, 3 e 4, representam mecanismos que irão proporcionar conhecimentos, ferramentas, capacidades, processos ou sistemas que atuarão favoravelmente à sua concretização.

Algumas linhas identificadas conectam-se a mais de um objetivo fundamental, revelando oportunidades para se

implementar pesquisas e estudos que potencializam a efetivação do objetivo estratégico.

A despeito de a Figura 5 ilustrar, de forma objetiva e precisa, quais são as linhas de pesquisa que atendem às demandas operacionais ligadas a uma campanha aérea, convém detalhar algumas delas, devido à relevância dada pelos stakeholders entrevistados.

- Linhas de pesquisa em integração de dados e integração de sistemas embarcados: Sistemas eficientes e seguros de

enlace de dados (*datalink*) entre aeronaves e equipamentos de suporte às operações permitem aumento da consciência situacional do piloto e da capacidade de identificação das aeronaves amigas e inimigas, ou seja, proporcionam efetividade às regras de engajamento e assertividade às decisões, contribuindo para a elevação da capacidade de combate dos vetores e para a redução do número de fratricídios. Desta forma, estudos relacionados a fluxo de dados, integrações de sistemas de armas, redes das coisas e sistemas embarcados críticos são relevantes;

- Linhas de pesquisa em banco de dados, extração e análise de dados e delineamento de experimentos (DOE): A coleta precisa dos dados de voo das aeronaves, envolvidas nas missões, e seu processamento pela CADO, Célula de Avaliação e Desempenho Operacional, permitem obter avaliações de autodefesa, estabelecimento de metodologias de avaliação operacional, avaliações dos sistemas de armas ar-ar e da capacidade ofensiva. Ademais, o processamento dos dados, a extração de conhecimentos e a análise de tendências permitem que se obtenham aprendizados operacionais importantes e se evoluam as táticas de combate aéreo. Desta forma, estudos relacionados a aplicações de *big data*, *business intelligence*, visualização de dados, como os gerados por simulações computacionais e por conjuntos de dados multidimensionais, avaliação de desempenho e simulação, *data warehousing*, mineração de dados, visualização e mineração visual de dados e modelagem estatística para análise de tendências são relevantes;

- Linha de pesquisa em *software* embarcado: A FAB utiliza o *software* PMA II (Planejamento de Missões Aéreas) para planejamento de missões, realização de análises pós voo e validação de resultados, entretanto, os exercícios técnicos executados pelo COMPREP revelaram necessidades de níveis superiores de precisão nos planejamentos, demandas por maior precisão nos ataques ar-solo, integração do planejamento e efetiva interface com os sistemas de navegação das aeronaves, simulações de ameaças, novas aplicações de perfis de missões (combate BVR, do inglês, *Beyond Visual Range*), otimizações de alocação e localização de meios de artilharia antiaérea e mais efetividade do alarme aéreo antecipado. Desta forma, estudos relacionados a arquiteturas para desenvolvimento de *software*, ferramentas e ambientes de engenharia de *software*, integração de sistemas, simulação e métodos de otimização são relevantes;

- Linha de pesquisa em guerra cibernética: O desenvolvimento de sistemas mais seguros no tratamento das informações e dos meios de comunicação é fator distintivo em conflitos modernos, em que as decisões estratégicas se apoiam nos conhecimentos produzidos. Assim, soluções que maximizem a disponibilidade e a inviolabilidade dos sistemas de C2 e que garantam o monitoramento das operações contribuirão para viabilizar a coordenação das ações e a tomada de decisões mais oportunas. Nesse contexto, estudos relacionados à segurança cibernética, segurança de redes, computação na nuvem para defesa, arquitetura híbrida, continuidade e restabelecimento das operações (resiliência cibernética) e minimização de danos são relevantes.

V. CONCLUSÕES

Uma campanha aérea, executada em ambiente de conflito, é permeada por diversos fatores gerenciais de ordem tática, operacional e estratégica, constituindo-se uma aplicação da força com elevados graus de complexidade e dinamicidade.

Essa aplicação, também por demonstrar características típicas de problemas complexos, como a presença de múltiplos agentes, eventuais conflitos de interesses, intangíveis e incertezas significativas, foi abordada, neste estudo, pelo VFT com a finalidade de se obter um entendimento sistematizado e pleno de suas nuances operacionais mais relevantes.

A clarificação dos processos e das ações desenvolvidas em uma campanha, proporcionada pelo método, estabeleceu uma base consistente para a implementação de um *framework* de identificação de linhas de pesquisa, de 5 (cinco) fases, como planejamento de ações.

De forma sintética, o estudo pormenorizado da rede de objetivos possibilitou uma análise dos problemas operacionais, os quais representaram, em essência, os fatores impeditivos à realização do objetivo estratégico de Maximização da Supremacia Aérea. Ao se ter plena compreensão dos referidos entraves operacionais, foi possível conceber linhas de pesquisa em aplicações operacionais precisas e oportunas para a sua superação.

Por fim, o *framework* de identificação de linhas de pesquisa, aplicado na campanha aérea, é passível de implementação em outros setores operacionais, demonstrando-se apto a promover o desenvolvimento de capacidades, processos ou sistemas aderentes às diversas demandas operacionais da FAB.

REFERÊNCIAS

- [1] F. Ackermann; C. Eden; "Strategic Management of Stakeholders: Theory and Practice". Long Range Planning v. 44, p. 179-196, 2011.
- [2] Brasil. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. DCA 11-45. Concepção Estratégica, Força Aérea 100, 2018.
- [3] Brasil. Ministério da Defesa; Comando da Aeronáutica, Portaria COMPREP n° 328/COMPREP, de 1° de julho de 2019. MCA 55-85/2019, Manual de Planejamento de Missões Aéreas Compostas, 2019.
- [4] Brasil. Ministério da Defesa; Comando da Aeronáutica, Portaria n° 178/GC3, de 28 de março de 2011. ICA 37-461, Programa de Pós-Graduação em Aplicações Operacionais -PPGAO, 2011.
- [5] Brasil. Ministério da Defesa; Comando da Aeronáutica, Portaria n° 278/GC3, de 21 de junho de 2012. DCA 1-1/2012, Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira, 2012.
- [6] Brasil. Ministério da Defesa; Revista da Escola Superior de Guerra, Fundamentos do Poder Nacional, 2019. Disponível em: http://www.esg.br/uploads/2010/09/revista_49.pdf
- [7] R.L. Keeney, "Value-Focused Thinking: A Path to Creative Decisionmaking". United States of America, Harvard University Press, 1992. 416 p. ISBN 0-674-93197-1.
- [8] R.L. Keeney, "Value Focused Thinking: Identifying decision opportunities and creating alternatives". European Journal of Operational Research. v. 92, p. 537-549, 1996.
- [9] J. Mingers; J. Rosenhead; "Problem structuring methods in action". European Journal of Operational Research. v.152, p.530-554, 2004.
- [10] S. Rebouças; R.A. Scarpel; M.C.N. Belderrain; "Structuring the resource allocation in response natural disaster phase using the Value-Focused Thinking (VFT)". XVI Simpósio de Aplicações Operacionais em Áreas de Defesa, 2014.