



ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA  
COORDENADORIA ACADÊMICA  
CURSO DE COMANDO E ESTADO-MAIOR

PAULO ROBERTO **FALCÃO**, Maj Av

**Desativação do A-1M:** análise de capacidades doutrinárias na transição de aeronaves

Rio de Janeiro

2024

ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA  
COORDENADORIA ACADÊMICA  
CURSO DE COMANDO E ESTADO-MAIOR

PAULO ROBERTO FALCÃO, Maj Av

**Desativação do A-1M:** análise de capacidades doutrinárias na transição de aeronaves

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Comando e Estado-Maior.

Linha de Pesquisa: Poder Aeroespacial.

Orientador: Cássio de Souza Neto Gonçalves.

Rio de Janeiro

2024

## RESUMO

O presente trabalho analisou a continuidade das capacidades doutrinárias da Força Aérea Brasileira (FAB) em um processo de transição de aeronaves. A hipótese para esse estudo surgiu da percepção de que uma transição descontinuada entre os projetos A-1M e F-39 poderiam afetar o cumprimento de Tarefas e de Ações de Força Aérea. O objetivo dessa pesquisa foi analisar os impactos de uma desativação da aeronave A-1M sobre as capacidades doutrinárias da FAB, à luz do Planejamento Baseado em Capacidades (PBC), no sentido de identificar lacunas resultantes do processo de transição de meios aéreos. A fundamentação teórica apoiou-se na Avaliação Baseada em Capacidades (ABC), integrada ao PBC. A metodologia seguiu a fase de Definição de Estudo da ABC e utilizou o método *Delphi* para fornecer uma elucidação por especialistas. Os resultados mostraram que as aeronaves F-5M, A-29 e R-99 apresentaram menor capacidade em 20 (vinte) das 27 (vinte e sete) funções identificadas, em comparação com o A-1M, além de perda de capacidade na utilização de armamentos com guiamento a laser. Concluiu-se que uma desativação do A-1M impactaria em degradações de diferentes níveis nas capacidades doutrinárias da FAB, em relação às Ações de Ataque, Reconhecimento Aeroespacial, Apoio Aéreo Aproximado e Reconhecimento Armado, até que o F-39 esteja operando em sua versão final. Observou-se a possibilidade de estudos posteriores sobre outros componentes de capacidade e sobre as demais fases da ABC para mitigar as lacunas identificadas.

**Palavras-chave:** A-1M; desativação; Planejamento Baseado em Capacidades; doutrina.

## **ABSTRACT**

*This work analyzed the continuity of the doctrinal capabilities of the Brazilian Air Force (BAF) in an aircraft transition process. The hypothesis for this study arose from the perception that a discontinued transition between the A-1M and F-39 projects could affect the fulfillment of Air Force Tasks and Actions. The objective of this research was to analyze the impacts of deactivating the A-1M aircraft on the BAF's doctrinal capabilities, considering Capability-Based Planning (CBP), to identify gaps resulting from the aircraft transition process. The theoretical foundation is based on Capabilities-Based Assessment (CBA), integrated into CPB. The methodology advanced in the CBA Study Definition phase and used the Delphi method to provide elucidation by experts. The results demonstrated that the F-5M, A-29 and R-9 aircraft had lower capability in 20 (twenty) of the 27 (twenty-seven) functions identified, compared to the A-1M, in addition to loss of capability in use of weapons with laser guidance. It was concluded that a deactivation of the A-1M would impact degradations of different levels in the BAF's doctrinal capabilities, in relation to Actions of Attack, Aerospace Reconnaissance, Close Air Support and Armed Reconnaissance, until the F-39 is operating in its version Final. Note the possibility of further studies on other capability components and on the other phases of CBA to mitigate the gaps identified.*

**Keywords:** *A-1M; deactivation; Capability-Based Planning; doctrine.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Elementos de Força como foco da análise. ....	12
<b>Figura 2</b> – Estrutura da fase de Definição de Estudo da ABC. ....	14
<b>Figura 3</b> – Cenários e capacidades. ....	20
<b>Figura 4</b> – Escala de capacidade para as funções de Atq. ....	25
<b>Figura 5</b> – Escala de capacidade para as funções da Ação de Rec Aepe. ....	26
<b>Figura 6</b> – Escala de capacidade para as funções da Ação de ApAA. ....	27
<b>Figura 7</b> – Escala de capacidade para as funções da Ação de Rec A. ....	28
<b>Quadro 1</b> – Funções derivadas e níveis de concordância. ....	22

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABC	Avaliação Baseada em Capacidades
ApAA	Apoio Aéreo Aproximado
ARP	Aeronave Remotamente Pilotada
Atq	Ataque
A/G	<i>Air to Ground</i>
CAA	Controle Aéreo Avançado
CAV	Controle e Alarme em Voo
CBA	<i>Capabilities-Based Assessment</i>
COMPREP	Comando de Preparo
CONOPS	Concepção de Operações
DCA	Diretriz do Comando da Aeronáutica
DOPEMAII	Doutrina, Organização, Pessoal, Educação, Material, Adestramento, Infraestrutura e Interoperabilidade
DOTMLPF	<i>Doctrine, Organization, Training, Materiel, Leadership, Personnel and Facilities</i>
EF	Elemento de Força
END	Estratégia Nacional de Defesa
Esct	Escolta
Esqd Ae	Esquadrão Aéreo
EUA	Estados Unidos da América
EXCON	Exercício Conjunto
FA	Forças Armadas
FAB	Força Aérea Brasileira
FOC	<i>Full Operational Capability</i>
GAVCA	Grupo de Aviação de Caça
GAV	Grupo de Aviação
GDA	Grupo de Defesa Aérea
Interf Elet	Interferência Eletrônica
IR	<i>Infrared</i>
IVR	Inteligência, Vigilância e Reconhecimento
MD	Ministério da Defesa
OE	Objetivo Específico

OG	Objetivo Geral
PBC	Planejamento Baseado em Capacidades
P Com Aepe	Posto de Comunicação Aeroespacial
PND	Política Nacional de Defesa
REVO	Reabastecimento em Voo
Rec Aepe	Reconhecimento Aeroespacial
Rec A	Reconhecimento Armado
SAR	<i>Synthetic Aperture Radar</i>
SDAI	Supressão de Defesa Antiaérea Inimiga
TTP	Técnicas, Táticas e Procedimentos
USA	<i>United States of America</i>
Var	Varredura
1º/3º GAV	Primeiro Esquadrão do Terceiro Grupo de Aviação
1º/10º GAV	Primeiro Esquadrão do Décimo Grupo de Aviação
1º/12º GAV	Primeiro Esquadrão do Décimo Segundo Grupo de Aviação
1º/14º GAV	Primeiro Esquadrão do Décimo Quarto Grupo de Aviação
1º GAVCA	Primeiro Grupo de Aviação de Caça
1º GDA	Primeiro Grupo de Defesa Aérea
2º/3º GAV	Segundo Esquadrão do Terceiro Grupo de Aviação
2º/6º GAV	Segundo Esquadrão do Sexto Grupo de Aviação
3º/3º GAV	Terceiro Esquadrão do Terceiro Grupo de Aviação
3º/10º GAV	Terceiro Esquadrão do Décimo Grupo de Aviação

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>10</b>
2.1	PLANEJAMENTO BASEADO EM CAPACIDADES .....	10
2.2	AVALIAÇÃO BASEADA EM CAPACIDADES.....	13
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>18</b>
4.1	ESPECIFICANDO AS CONDIÇÕES .....	18
4.2	DERIVANDO AS TAREFAS.....	20
4.3	DESENVOLVENDO OS PADRÕES.....	23
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>30</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>33</b>
	<b>APÊNDICE A – Questionário 1.....</b>	<b>37</b>
	<b>APÊNCIDE B – Compilação de respostas sobre a Ação de Atq .....</b>	<b>40</b>
	<b>APÊNCIDE C – Compilação de respostas sobre a Ação de Rec Aepec .....</b>	<b>41</b>
	<b>APÊNCIDE D – Compilação de respostas sobre a Ação de ApAA .....</b>	<b>42</b>
	<b>APÊNCIDE E – Compilação de respostas sobre a Ação de Rec A.....</b>	<b>43</b>
	<b>APÊNDICE F – Questionário 2 .....</b>	<b>44</b>
	<b>APÊNDICE G – Questionário 3.....</b>	<b>48</b>
	<b>ANEXO A – Estrutura genérica do PBC .....</b>	<b>51</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Após a década de 1990, o termo Transformação Militar passou a ser mais utilizado nos estudos sobre defesa nacional, desvinculando-se, gradualmente, da noção existente sobre Revolução de Assuntos Militares. Essa separação ocorreu porque, segundo Sloan (2008, p. 8, tradução nossa), “[...] a noção de mudança revolucionária indica um estado final definitivo [...]. A transformação militar, por outro lado, capta a ideia de mudança contínua.”

Essa visão transformacional das capacidades militares ganhou força no Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América (EUA), após os ataques terroristas de 11 de setembro de 2001, motivada por mudanças no ambiente global de segurança e por incertezas sobre o futuro (USA, 2002). Como consequência, surgiram novas demandas sobre como conduzir as Forças Armadas (FA), em um cenário de pouca clareza sobre o comportamento de ameaças e de como confrontá-las.

Para Morales (2015, p. 64, tradução nossa), “a solução parece ter sido encontrada em um novo modelo de planejamento de Defesa e de desenho da força militar, denominado ‘Planejamento por Capacidades’ [...]” Essa metodologia foi adotada por alguns países do mundo, incluindo o Brasil, e estabeleceu uma nova perspectiva sobre o planejamento militar para diferentes possibilidades de emprego.

Em 2016, o Ministério da Defesa (MD) brasileiro conduziu um trabalho conjunto com as três FA visando à aplicação definitiva do Planejamento Baseado em Capacidades (PBC). Em consequência, a partir de 2017, o Comando da Aeronáutica intensificou seus estudos, usando essa metodologia no dimensionamento de aquisição de novas aeronaves, como o KC-390 Millennium e o F-39 Gripen, além de expandir a aplicação do PBC para toda a Força Aérea Brasileira (FAB) (Brasil, 2021).

Com isso, a FAB avançou em um processo de Transformação Militar, incorporando aviões modernos e implementando uma metodologia de desenvolvimento de Força de longo prazo, baseada em capacidades. Entretanto, o recebimento gradual de novas aeronaves acompanhou uma questão de gerenciamento de capacidades pela transição de equipamentos, como por exemplo do A-1M para o F-39.

A aeronave A-1 foi introduzida na FAB em 1989 e passou por uma longa fase de modernização, entre os anos de 2001 e 2021, que elevou parte da frota ao padrão A-1M e incorporou novas tecnologias à plataforma (Moralez, 2022). Desde o início da operação, essa aeronave foi empregada em cumprimento às Tarefas de Interdição e de Inteligência, Vigilância

e Reconhecimento (IVR), seguindo as diretrizes dispostas na Doutrina Básica da FAB (Brasil, 2020a).

De um lado, a adaptabilidade do A-1M em diferentes tipos de missões contribuiu para o desenvolvimento de variadas capacidades. Por outro lado, a implantação do F-39 consolidou um planejamento prospectivo de capacidades que a FAB espera ter no futuro. Todavia, esse paradigma evidenciou a importância de um processo contínuo de transição de aeronaves.

Diante desse contexto, uma publicação, de agosto de 2023, do *website* Poder Aéreo apontou um atraso no cronograma de entrega do F-39 (Cronograma, 2023). Essa notícia levantou um alerta em relação à previsão de desativação da aeronave A-1M, considerando uma possível substituição descontínua entre esses meios aéreos.

Em outra matéria, veiculada no *website* Tecnologia & Defesa, a FAB explicou que existe uma previsão de desativação do A-1M para o ano de 2025, porém ajustes poderão ocorrer devido às capacidades essenciais que a aeronave possui (Moralez, 2023). Dada essa situação, formulou-se a hipótese de que uma transição descontinuada poderia afetar negativamente o cumprimento das Tarefas de Interdição e de IVR, caso o F-39 ainda não esteja apto para prover as capacidades supostamente perdidas, com a desativação do A-1M.

Confrontar o cronograma de implantação do F-39 com uma data-limite para o término de operação do A-1M, serviu de base para o seguinte questionamento: quais são os impactos de uma desativação da aeronave A-1M para as capacidades doutrinárias da Força Aérea Brasileira, à luz do Planejamento Baseado em Capacidades?

Assim, foi estabelecido o Objetivo Geral (OG) da pesquisa, destinado a analisar os impactos de uma desativação da aeronave A-1M sobre as capacidades doutrinárias da Força Aérea Brasileira, à luz do Planejamento Baseado em Capacidades, no sentido de identificar lacunas resultantes do processo de transição de meios aéreos.

De modo a alcançar esse OG, foram estabelecidos Objetivos Específicos (OE), organizados da seguinte forma:

OE1: identificar quais cenários aeroespaciais o projeto A-1M pode ser empregado, conforme as legislações doutrinárias da FAB;

OE2: identificar quais abordagens doutrinárias fornecem capacidades para a FAB, dentro dos cenários identificados anteriormente; e

OE3: analisar atributos entre o A-1M e outros projetos da FAB, inclusive o F-39, com base nas abordagens doutrinárias.

O estudo desses objetivos permitiu uma análise sobre as capacidades doutrinárias da FAB, no caso de uma descontinuidade na transição entre o A-1M e o F-39. Além disso, essa

pesquisa ofereceu uma visão geral sobre os desafios encontrados no processo de atualização de aeronaves, contribuindo para o planejamento estratégico do PBC.

O planejamento por capacidades serviu de base teórica para analisar os elementos doutrinários. Entretanto, para melhor compreender o contexto de transição de projetos, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, iniciando pela revisão de trabalhos sobre desativação de meios aéreos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

As pesquisas acadêmicas mais recentes sobre desativação de meios aéreos no âmbito da Aeronáutica realizaram abordagens em diferentes aspectos, como: desempenho na progressão operacional de pilotos com a desativação do AT-26 (Agrícola, 2011), motivação dos pilotos com a desativação do M-2000 (Guimarães, 2016) e avaliação de eficiência em missões reconhecimento com a desativação do R-35 (Santos, 2022).

Outros trabalhos, de caráter opinativo, defenderam a não desativação de meios aéreos por agregarem capacidades específicas, como: a realização de missões de escolta e de defesa aérea com o helicóptero AH-2 (Rezende, 2022) e a realização de missões de reconhecimento do A-1M em cenários limitados por ameaças ou por condições meteorológicas (Munaretto, 2023). Ambas as situações discutiram o surgimento de lacunas ao relacionarem capacidades com Ações da Doutrina Básica da FAB (Brasil, 2020a).

Considerando que o termo capacidade foi utilizado para descrever vantagens operacionais em plataformas aéreas, a presente pesquisa científica buscou investigar lacunas resultantes em um processo de transição entre o A-1M e o F-39, utilizando o PBC como sustentação teórica.

### 2.1 PLANEJAMENTO BASEADO EM CAPACIDADES

Andersson (2020, p. 10, tradução nossa) afirmou que a “capacidade é uma medida central do que importa no domínio militar. É por isso que a capacidade militar está frequentemente no centro de discussões públicas ou acadêmicas.” Não por acaso, as FA, em geral, apresentaram uma evolução ao longo do tempo, buscando melhores capacidades para suprir demandas estratégicas.

A Concepção Estratégica Força Aérea 100 da FAB conceituou capacidade militar como “[...] a aptidão de uma Força Armada para executar as operações que lhe cabem como

instrumento da expressão militar do Poder Nacional” (Brasil, 2018, p. 10). Nesse sentido, o uso da capacidade para se referir à atuação das FA foi um parâmetro incorporado no nível estratégico, seguindo as diretrizes políticas do País.

A Diretriz de Implantação do PBC apresentou que “a Política Nacional de Defesa (PND) e a Estratégia Nacional de Defesa (END), de 2012, previam, como objetivo nacional de defesa, estruturar as Forças Armadas (FA) em torno de capacidades [...]” (Brasil, 2021, p. 7). A partir dessa premissa, o MD e as FA brasileiras passaram a implementar medidas para adotar o PBC no lugar de outras metodologias, como por exemplo, planejamentos baseados em ameaças ou em cenários.

De acordo com Davis (2002), a estrutura analítica, desenvolvida pela RAND Corporation sobre o PBC, ressaltou que o planejamento por capacidades não pode ser mal interpretado, em contraste com o planejamento baseado em ameaças ou em cenários. O PBC também se preocupa com adversários e contextos, porém surgiu para evitar a fixação em uma ameaça específica ou em um cenário pontual, provendo maiores possibilidades frente a incertezas futuras (Davis, 2002).

Taliaferro *et al.* (2019) procuraram criar um conceito único para capacidade com base no entendimento de diferentes nações, que adotaram o PBC, como: Austrália, Canadá, Colômbia, Estados Unidos e Reino Unido. A definição sintética, proposta por Taliaferro *et al.* (2019, p. 6, tradução nossa), foi que a “capacidade é o meio para completar uma tarefa ou produzir um efeito dentro de um conjunto de padrões de desempenho e condições ambientais especificados.”

Taylor (2013) sintetizou que o PBC envolve interpretar a política e definir as capacidades que se desejam ter no futuro, e com isso, implementar mudanças no presente para alcançar essa condição. Ou seja, considerando uma aeronave no final de sua operação, em vez de questionar qual avião mais moderno deve-se adquirir, seria mais adequado questionar qual capacidade futura o poder aéreo necessita e como atingi-la.

Taylor (2013) apresentou que a capacidade é formada pela integração de um conjunto de insumos ou componentes. Taliaferro *et al.* (2019) acrescentaram que esses componentes também são identificados de forma diferente em cada país, como por exemplo nos Estados Unidos que usa o DOTMLPF, um acrônimo em língua inglesa, traduzido como: Doutrina, Organização, Treinamento, Material e Equipamento, Liderança e Educação, Pessoal e Infraestrutura.

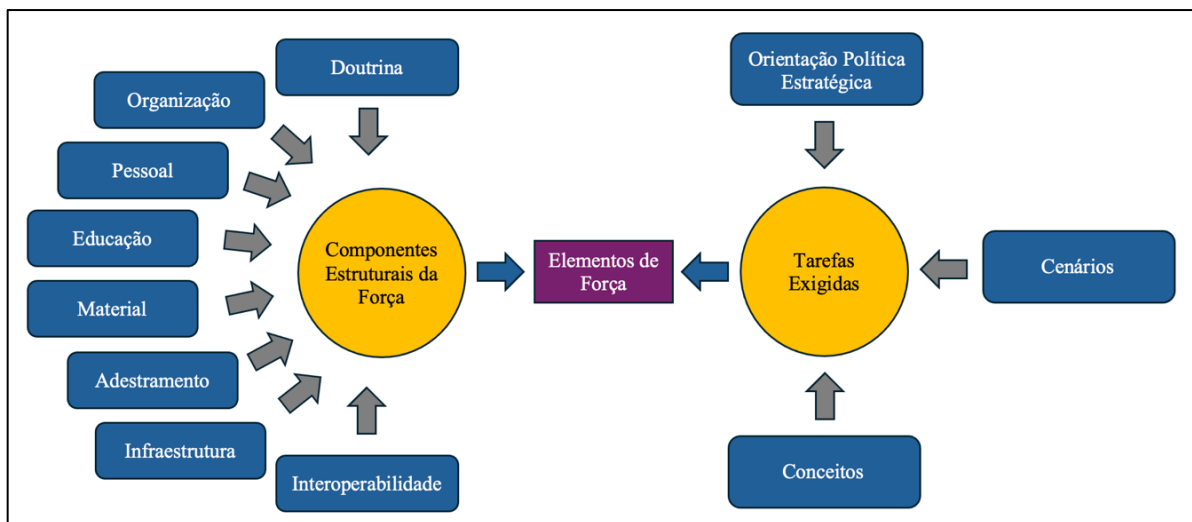
A Diretriz de Implantação do PBC da FAB adotou componentes de capacidade similares aos Norte-americanos, entretanto incorporou um insumo a mais, criando a sigla DOPEMAIL, a

saber: Doutrina, Organização, Pessoal, Educação, Material, Adestramento, Infraestrutura e Interoperabilidade (Brasil, 2021).

Taliaferro *et al.* (2019) ressaltaram que esses componentes produzem capacidade quando integrados dentro de um Elemento de Força (EF) do setor de defesa. Taylor (2013) estabeleceu que os EF podem ser plataformas aéreas ou marítimas, subunidades de forças terrestres, unidades especializadas ou prestadores de serviço, todavia o PBC exige que o foco esteja nos efeitos alcançados e não nos recursos utilizados.

De modo a agrupar esses conceitos, Taliaferro *et al.* (2019) resumiram que os requisitos de capacidade podem ser derivados da política estratégica, dos cenários e dos conceitos; que os EF são o foco da análise no PBC; e que a comparação entre a capacidade de um EF com as tarefas exigidas revela quaisquer lacunas potenciais, mitigáveis por seus componentes (DOPEMAII), conforme ilustra a Figura 1.

**Figura 1** – Elementos de Força como foco da análise.



**Fonte:** Adaptado de Taliaferro *et al.* (2019, p. 39, tradução nossa).

Com base nessa interpretação, a presente pesquisa comparou a capacidade doutrinária (componente doutrina da capacidade) relacionada ao A-1M com as tarefas exigidas, considerando o contexto de implantação do F-39. Para tanto, Taylor (2013) elucidou que a realização de uma análise de inventário futuro da força pode ser obtida por uma avaliação de capacidades, que é uma fase já estruturada dentro do PBC.

Conforme ilustra o Anexo A, o PBC foi concebido para iniciar com uma diretiva governamental a fim de orientar prioridades de defesa. Walker (2005) explicou que essas prioridades são vistas no contexto de cenários (possíveis futuros, possíveis ameaças e projeções

tecnológicas) e nas concepções operacionais (como uma Força pretende combater), bem como culminam em metas de capacidade.

Walker (2005) complementou que essas metas passam por uma avaliação de capacidades à luz de concepções operacionais, capacidades atuais/planejadas e *feedbacks* de opções de desenvolvimento da Força, a fim de identificar áreas em que há uma incompatibilidade entre capacidades e objetivos de capacidade, podendo ser lacunas ou sobreposições.

No contexto da FAB, as concepções operacionais foram introduzidas por meio das diretrizes de Concepção de Operações (CONOPS), que “fornecem a base conceitual e orientadora para o PBC, no que diz respeito ao processo de identificação e avaliação da proficiência e suficiência das capacidades em relação aos efeitos [...]” (Brasil, 2020b, p. 10).

Diante do exposto, a fase de avaliação de capacidades do PBC figurou como um ponto focal de análise, por congregar elementos capazes de responder à pergunta de pesquisa. Assim, o presente estudo buscou maior aprofundamento em referenciais teóricos sobre Avaliação Baseada em Capacidades (ABC).

## 2.2 AVALIAÇÃO BASEADA EM CAPACIDADES

Segundo Taliaferro *et al.* (2019), o PBC foi concebido para desenvolvimento de força futura e não para correções da força atual. Entretanto, o guia de ABC do *Office of Aerospace Studies* dos EUA elucidou que uma ABC visa a identificar lacunas de capacidade e potenciais abordagens para mitigá-las, podendo influenciar a eficácia e o sucesso de uma Força Aérea, tanto em um futuro próximo quanto em um distante (Capabilities-Based Assessment, 2017).

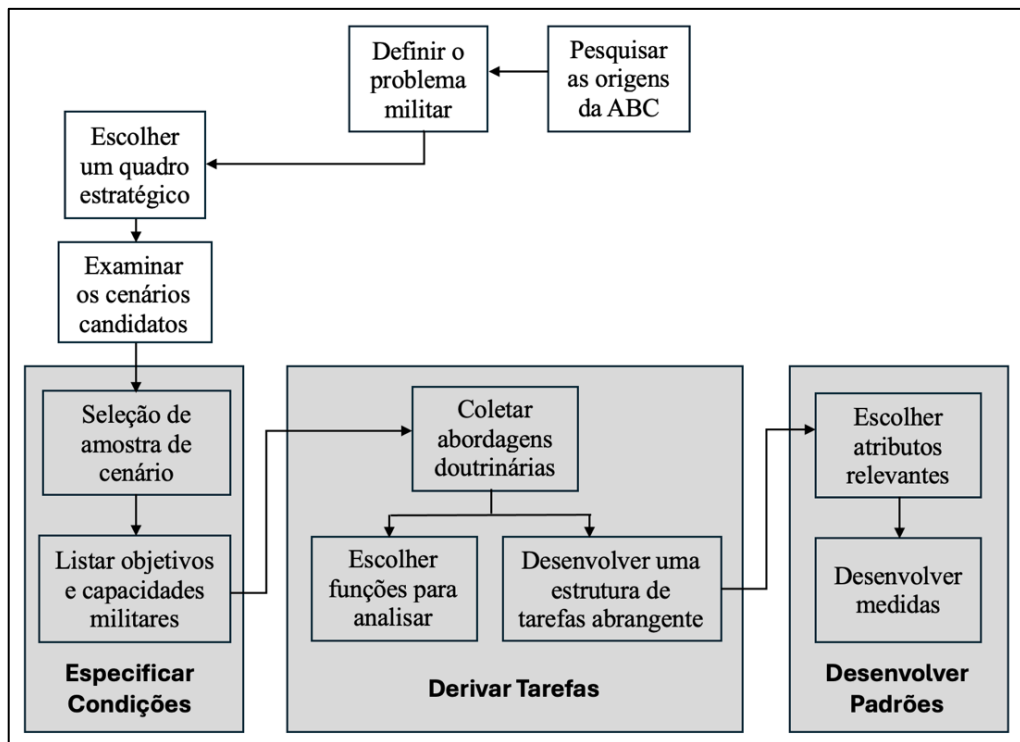
O Guia de Desenvolvimento de Capacidades da *Air Force Futures' Office of Aerospace Studies* complementou que a ABC é parte integrante do processo de PBC e documenta formalmente as lacunas de capacidades, podendo fornecer recomendações para abordagens não materiais e materiais (Capability, 2022). Nesse escopo, o presente trabalho buscou à identificação de lacunas pelo viés do componente “doutrina” da capacidade, definido Taliaferro *et al.* (2019), como:

A doutrina militar é baseada na experiência e no conhecimento. Fornece princípios fundamentais que orientam o emprego das forças militares para ações coordenadas em direção a objetivos comuns. É o componente que deve descrever quais tarefas serão realizadas e, até certo ponto, como realizá-las. Ele descreve como os recursos são usados. Indo além da doutrina militar, este componente de capacidade também se refere a qualquer documentação aplicável que forneça orientação a unidades e organizações no setor da defesa. Para capacidades novas ou experimentais, os conceitos podem tomar o lugar da doutrina (Taliaferro *et al.* 2019, p. 7, tradução nossa).

Ademais, Taliaferro *et al.* (2019, p. 7, tradução nossa) ilustraram que o componente doutrinário engloba “Conceitos, Manuais de Voo, Técnicas, Táticas e Procedimentos (TTP), Regulações, Diretivas, Instruções e Políticas.” Nesse sentido, a similaridade entre a terminologia das legislações aplicadas aos Esquadrões Aéreos (Esqd Ae) brasileiros permitiram uma base de comparação adequada entre a teoria da ABC e o presente estudo.

O Guia de *Capabilities-Based Assessment (CBA)* da *Force Structure, Resources, and Assessments Directorate* esclareceu que existem diferentes tipos de ABC, dos quais a avaliação pode ser baseada em percepções sobre necessidades, como: a interrupção de programas em vigor gerando carências futuras (USA, 2009). Assim, a presente pesquisa entendeu como adequado esse tipo de avaliação, considerando uma possível interrupção do projeto A-1M em manter suas capacidades até a operacionalização do F-39.

**Figura 2** – Estrutura da fase de Definição de Estudo da ABC.



Fonte: Adaptado de USA (2009, p. 44, tradução nossa).

O processo de ABC, em sua fase de Definição de Estudo (Figura 2), foi estruturado para iniciar pela identificação do problema militar, seguido pela realização de três etapas: especificar as condições por meios da seleção de cenários e dos objetivos e capacidades militares; derivar tarefas pela coleta de abordagens doutrinárias e pela análise de funções e estruturas de tarefas abrangentes; e desenvolver padrões por meio de atributos e do desenvolvimento de métricas (USA, 2009).

Embora uma ABC possua outras fases além da Definição de Estudo, a elucidação dessas três etapas foi considerada suficiente para esclarecer o OG desse trabalho. Ademais, a pergunta de pesquisa foi o fator identificador do problema militar em questão, a saber: quais são os impactos para capacidades doutrinárias (Interdição e IVR) com a desativação do A-1M até que o F-39 esteja operacional?

As etapas da Definição de Estudo da ABC (especificar condições, derivar tarefas e desenvolver padrões) nortearam a elaboração dos Objetivos Específicos dessa pesquisa, os quais foram detalhados no capítulo a seguir.

### **3 METODOLOGIA**

O presente artigo científico foi classificado como descritivo, pois procurou identificar a relação entre a variável independente, desativação da aeronave A-1M, e a variável dependente, capacidade doutrinária da FAB. Inicialmente, uma pesquisa bibliográfica foi realizada para fornecer a fundamentação teórica necessária sobre o PBC com Taliaferro *et al.* (2019) e Taylor (2013), além de guias metodológicos acerca de ABC com USA (2009) e Capability (2022).

Com base em documentações sobre o PBC e a ABC e em publicações no âmbito da FAB e do MD, esse estudo aplicou um método de levantamento por meio da elucidação por especialistas. As análises sobre capacidade foram delimitadas ao estudo do insumo “doutrina”, no conjunto DOPEMAIL, pois o tratamento dos demais componentes demandaria um elevado volume de informações.

A estrutura metodológica seguiu a fase de Definição de Estudo da ABC (USA, 2009), por se enquadrar com a proposta de identificar lacunas, considerando uma descontinuidade de operação entre as aeronaves A-1M e F-39. Desse modo, cada etapa ficou associada a um Objetivo Específico: a primeira etapa especificou condições por meio de cenários e de capacidades, a segunda etapa derivou tarefas mediante abordagens doutrinárias e a terceira etapa desenvolveu padrões por intermédio de atributos.

Na primeira etapa, USA (2009) apresentou que os cenários são utilizados para fornecer um espectro de condições a serem consideradas, tais como as características de um adversário, o ambiente operacional e os desafios de acesso a esse ambiente. Ademais, USA (2009) acrescentou que uma avaliação conjunta entre os objetivos militares desses cenários e a Concepção de Operações (CONOPS) permitem identificar capacidades críticas.

Para atingir o OE1, que foi de identificar quais cenários aeroespaciais o projeto A-1M pode ser empregado, conforme as legislações doutrinárias da FAB, foi utilizado como base o contexto dos dois principais Exercícios Conjuntos (EXCON) em que o A-1M emprega suas capacidades: a Tínia e a Tápio. Seguindo um mesmo padrão de anos anteriores, o Programa de Atividades Operacionais do Comando de Preparo (COMPREP) de 2023 simulou na Tínia um ambiente de conflito regional ou externo ao Brasil, bem como treinou na Tápio situações comuns em conflitos irregulares (Brasil, 2022c).

A relação entre os objetivos militares desses EXCON e as CONOPS de Interdição (Brasil, 2022a) e de IVR (Brasil, 2022b) evidenciaram as capacidades críticas relacionadas às Ações de Força Aérea desempenhadas pelo A-1M. Dessa maneira, foi possível alcançar o OE1, especificando as condições exigidas nessa primeira etapa.

Na segunda etapa, USA (2009) orientou que é necessário um trabalho colaborativo para identificar como as capacidades especificadas na etapa anterior podem alcançar os objetivos dos cenários, por meio de abordagens doutrinárias. Para isso, USA (2009) instruiu sobre a necessidade de se coletar propostas dentre um grupo de especialistas, questionando como eles realizariam essa missão.

Para esse trabalho colaborativo, Capability (2022) trouxe que uma elucidação por especialistas pode ser utilizada para reunir as informações necessárias nesse tipo de estudo por meio do método Delphi, desenvolvido pela RAND Corporation na década de 1950. Dessa forma, a presente pesquisa seguiu as orientações de Capability (2022) para condução desse método de levantamento, o qual demandou a aplicação de três questionários, em momentos distintos, para responder aos OE seguintes.

Para atingir o OE2, que foi de identificar quais abordagens doutrinárias fornecem capacidades para a FAB, dentro dos cenários identificados anteriormente, esse trabalho aplicou uma primeira rodada de questionário (Apêndice A) para diferentes Esqd Ae. O foco das perguntas foi de reunir a opinião de especialistas sobre como alcançar o objetivo de Ações de Força Aérea que representam capacidades críticas no contexto dos EXCON Tínia e Tápio.

Participaram desse primeiro questionário os Comandantes, os Oficiais de Operações e os Oficiais de Doutrina dos seguintes Esqd Ae: 1º/10º Grupo de Aviação (GAV), 3º/10º GAV, 1º/3º GAV, 2º/3º GAV, 3º/3º GAV, 1º/14º GAV, 1º Grupo de Aviação de Caça (GAVCA), 1º Grupo de Defesa Aérea (GDA), 2º/6º GAV e 1º/12º GAV. Assim, o grupo de especialistas contou com a participação de 30 (trinta) pilotos, operadores das seguintes plataformas: A-1M, F-5M, F-39, A-29, R-99 e Aeronave Remotamente Pilotada (ARP).

Esses Esqd Ae foram selecionados por empregarem aeronaves vocacionadas para a realização de Tarefas de Interdição e/ou IVR nos EXCON selecionados. Além disso, seguindo os critérios estabelecidos por Capability (2022), a seleção dos participantes considerou o Comandante, o Oficial de Operações e o Oficial de Doutrina como especialistas nesse estudo, por possuírem, dentro dos Esqd Ae, maior experiência profissional e nível de treinamento.

Cooke e Probst (2006, p. 16 *apud* USA, 2022, p. 73, tradução nossa) recomendaram a participação de “[...] pelo menos seis especialistas e que o benefício da inclusão de mais especialistas para além dos 12 [doze] começa a diminuir.” Para cumprir esse parâmetro, a pesquisa definiu como número mínimo a participação de, pelo menos, um especialista para cada um dos 10 (dez) Esqd Ae, de modo a assegurar diversidade e quantitativo adequados.

As respostas do primeiro questionário foram compiladas em assuntos comuns, subdivididas em funções e utilizadas para formular uma nova coleta de dados. Em seguida, o mesmo grupo de especialistas participou de um segundo questionário (Apêndice F) com foco em atingir um consenso sobre a importância de cada função identificada anteriormente.

Após essas duas rodadas, as Tarefas de Interdição e de IVR foram derivadas em Ações, dentro dos cenários da Tínia e da Tápio; depois, em abordagens doutrinárias, congruentes com os objetivos das Ações; e, por fim, em funções, de acordo com o entendimento dos especialistas sobre diferentes maneiras de realizar essas missões. Dessa forma, foi possível alcançar o OE2, derivando as tarefas, conforme especificado nessa segunda etapa.

Na terceira etapa, USA (2009) apresentou que os padrões descrevem medidas para especificar os níveis de desempenho de uma tarefa, e que atributos são características quantitativas ou qualitativas de um elemento ou de uma Ação. Assim, USA (2009) orientou sobre a necessidade de conectar esses atributos aos cenários escolhidos por meio de métricas apropriadas, que podem ser extraídas de documentos norteadores da estratégia militar.

Para atingir o OE3, que foi de analisar atributos entre o A-1M e outros projetos da FAB, inclusive o F-39, com base nas abordagens doutrinárias, foi desenvolvida uma terceira rodada de questionário (Apêndice G) para aplicar uma métrica de comparação entre cada aeronave.

Esse terceiro questionário seguiu as métricas sugeridas pelo Guia do PBC do MD, que orientou o uso de uma escala Likert em cinco níveis para análises qualitativas (Brasil, 2020c). Ademais, Capability (2022) orientou que uma escala Likert pode ser utilizada para recolher opiniões dos especialistas, após a identificação de parâmetros.

Dessa forma, o grupo de especialistas avaliou o nível de capacidade de seu Esqd Ae para realizar as funções identificadas anteriormente, com respostas variando entre: nenhuma, pequena, mediana, grande e total capacidade. As respostas foram analisadas graficamente, de modo a permitir uma comparação entre as aeronaves, conforme o espectro das respostas.

Os dados providos pelos especialistas foram avaliados de acordo com uma classificação de suficiência de capacidades, adaptadas do Guia do PBC do MD, com a seguinte classificação: excedente, existente, deficiente e inexistente (Brasil, 2020c). Cada função pôde ser analisada em uma escala de capacidades, comparando o A-1M com outros projetos da FAB, incluindo o F-39. Dessa maneira, foi possível alcançar o OE3, desenvolvendo os padrões necessários para essa terceira etapa.

Uma limitação à pesquisa foi o Guia do PBC do MD (Brasil, 2020c) que, apesar de ser usado como referência em trabalhos acadêmicos sobre a implantação do PBC no Exército Brasileiro (De Paula, 2022) e sobre uma proposta de modelo para a ABC (Gomes; Belderrain; Marchi, 2021), está em sua 22ª versão sem uma publicação definitiva. Esse material foi disponibilizado pelo Estado-Maior da Aeronáutica ao pesquisador, para consubstanciar o uso da escala Likert em análises qualitativas e para definir a nomenclatura de suficiência na terceira etapa da metodologia.

Por fim, após concluir todas as etapas da fase de Definição de Estudo da ABC, foi possível alcançar o OG com resultados, que serão apresentados, detalhadamente, no capítulo seguinte.

## **4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

A apresentação dos dados seguiu a mesma sequência adotada na metodologia, na qual cada OE esclareceu a uma das etapas da Fase de Estudo da ABC. Sendo assim, a análise de resultados ficou dividida em três tópicos, que responderam ao problema militar, diretamente, associado ao questionamento de pesquisa.

### **4.1 ESPECIFICANDO AS CONDIÇÕES**

A primeira etapa buscou especificar condições basilares por meio da conexão entre CONOPS e objetivos de cenários aeroespaciais, relacionados ao A-1M. Para isso, a pesquisa selecionou o contexto dos EXCON Tínia e Tápico, por apresentarem as seguintes condições: similaridade entre o ambiente de preparo e as hipóteses reais de emprego, existência de

documentação com detalhamento dos objetivos operacionais e participação do A-1M na execução das Tarefas de Interdição e de IVR.

De maneira geral, a pesquisa bibliográfica sobre as CONOPS de Interdição e de IVR contextualizaram a abordagem operacional da FAB nessas Tarefas de Força Aérea, buscando estabelecer uma relação entre o operacional e o tático. Para tanto, essas documentações discriminam as Ações de Força Aérea entre capacidades críticas ou capacidades habilitadoras (Brasil, 2022a; Brasil 2022b).

As CONOPS conceituaram que as capacidades críticas estão diretamente relacionadas aos efeitos, e as capacidades habilitadoras apoiam ou contribuem para esses efeitos (Brasil, 2022a; Brasil, 2022b). Essa etapa focou em identificar quais capacidades críticas são proporcionadas pelo A-1M, e utilizou capacidades habilitadoras para gerar uma compreensão sobre as interações que ocorrem nos cenários estudados.

A CONOPS de Interdição estabeleceu que o objetivo é de “[...] explicitar a abordagem operacional da FAB para realizar a Interdição de áreas de interesse [...]” (Brasil, 2022a, p. 9). Para essa concepção, identificou-se que a aeronave A-1M executa Ações de Força Aérea para as seguintes capacidades críticas: Ataque (Atq), Apoio Aéreo Aproximado (ApAA) e Reconhecimento Armado (Rec A) (Brasil, 2022a).

A CONOPS de IVR estabeleceu que o objetivo é de “[...] explicitar a abordagem operacional da FAB [...] com o propósito de produzir conhecimentos exatos e oportunos [...]” (Brasil, 2022b, p. 9). Para essa concepção, identificou-se que a aeronave A-1M executa Ações de Força Aérea para a seguinte capacidade crítica: Reconhecimento Aeroespacial (Rec Aepe) (Brasil, 2022b).

Uma vez identificadas as capacidades críticas das CONOPS, associaram-se os objetivos da Tínia e da Tápio às Ações de Força Aérea empregadas pelo A-1M nesses cenários. Assim, considerando as capacidades críticas, Brasil (2022c) esclareceu que o A-1M realizou Ações de Atq e Rec Aepe na Tínia, em um contexto de guerra convencional, e Ações de ApAA e Rec A na Tápio, em um ambiente de conflito irregular.

Em cada EXCON, as capacidades críticas e habilitadoras foram empregadas para alcançar um resultado operacional. Na Tínia, o objetivo foi de simular a obtenção e a manutenção de superioridade aérea local temporária, de modo a permitir uma aplicação bem-sucedida de missões de ataque e de reconhecimento.

**Figura 3** – Cenários e capacidades.

		CAPACIDADES CRÍTICAS	CAPACIDADES HABILITADORAS	
T Í N I A	AÇÕES DE FORÇA AÉREA	ATQ	CAV	SDAI
		REC AEPC	REVO	ESCT
			P COM-AEPC	VAR
				INTERF ELT
T Á P I O	AÇÕES DE FORÇA AÉREA	APAA	CAV	P COM-AEPC
		REC A	REVO	CAA

Fonte: O autor.

Conforme resume a Figura 3, o cenário da Tínia simulou Ações de Atq e de Rec Aepc, sendo apoiadas por Ações de Controle e Alarme em Voo (CAV), de Reabastecimento em Voo (REVO), de Posto de Comunicação Aeroespacial (P Com Aepc), de Supressão de Defesa Antiaérea Inimiga (SDAI), de Escolta (Esct), de Varredura (Var) e de Interferência Eletrônica (Interf Elt).

Na Tápio, o objetivo foi de simular o emprego de armamento ar-solo (A/G) em apoio a frações de tropas e emprego A/G em alvos de oportunidade. De acordo com a Figura 3, o cenário da Tápio simulou Ações de ApAA e de Rec A, sendo apoiadas por Ações de CAV, de REVO, de P Com Aepc e de Controle Aéreo Avançado (CAA).

Assim, o OEI foi esclarecido ao identificar que o A-1M pode ser empregado em cenários de guerra convencional, conforme simulado no EXCON Tínia, e em ambientes de conflito irregular, consoante o treinamento do EXCON Tápio, fornecendo capacidades críticas à FAB, por meio de Ações de Atq, Rec Aepc, ApAA e Rec A.

#### 4.2 DERIVANDO AS TAREFAS

A segunda etapa procurou derivar as tarefas por meio da coleta de abordagens doutrinárias. Para isso, a pesquisa questionou especialistas dos Esqd Ae sobre de que maneira seria possível alcançar o objetivo das Ações de Atq, Rec Aepc, ApAA e Rec A, nas condições dos cenários identificados anteriormente. Assim, foi aplicado um primeiro questionário com perguntas abertas (Apêndice A) aos 30 (trinta) especialistas selecionados.

No período entre 26 de abril e 7 de maio de 2024, o estudo coletou 26 (vinte e seis) respostas nesse primeiro questionário, por meio da ferramenta *online Google Forms*. Pelo menos um colaborador de cada Esqd Ae participou, cumprindo com o parâmetro mínimo detalhado no capítulo sobre metodologia, em termos de diversidade e quantidade de respostas.

As perguntas iniciais reforçaram os critérios estabelecidos por Capability (2022), de que o Comandante, o Oficial de Operações e o Oficial de Doutrina podem ser considerados especialistas em sua área de atuação, pois, além do cargo que ocupam, a média de horas de voo totais foi de 2.140 h (duas mil cento e quarenta), a média de horas na aeronave atual foi de 860 h (oitocentos e sessenta) e todos já haviam voado mais de uma aeronave em suas carreiras.

As respostas foram divididas em quatro grupos, de acordo com a relação entre os cenários e as capacidades críticas, mostradas na Figura 3: a Ação de Atq na Tínia, a Ação de Rec Aepe na Tínia, a Ação de ApAA na Tápico e a Ação de Rec A na Tápico. As abordagens doutrinárias de cada grupo foram compiladas nos Apêndices B, C, D e E, de modo a abranger todas as respostas e minimizar redundâncias.

Em síntese, as abordagens doutrinárias, de cada grupo, foram subdivididas em características e suas condicionantes, visando a organizar diferentes respostas em assuntos comuns. Essa subdivisão permitiu derivar a abordagem de uma Ação (como cumprir um objetivo) em funções derivadas (elementos doutrinários), sendo 10 (dez) para Atq, 6 (seis) para Rec Aepe, 9 (nove) para ApAA e 4 (quatro) para Rec A, conforme indicado no Quadro 1, a seguir.

Entretanto, seguindo as prescrições do método Delphi, foi aplicado um segundo questionário para determinar o nível de consenso entre os especialistas (Giannarou; Zervas, 2014). No período entre 10 de maio e 18 de maio de 2024, o estudo, que envolveu a participação de todos os Esqd Ae selecionados, coletou 27 (vinte e sete) respostas, por meio da ferramenta *online Google Forms*.

O objetivo dessa segunda rodada foi de questionar aos especialistas se determinada função é importante para cumprir o objetivo de dada Ação, no contexto dos EXCON. O nível de concordância foi expresso em números percentuais, pela relação entre o total de respostas em cada Ação, e a quantidade de especialistas que confirmaram a importância daquela função, apresentado na última coluna do Quadro 1.

Segundo Diamond *et al.* (2013, p. 404, tradução nossa), estudos que definiram “[...] uma porcentagem ou proporção, o limite mediano, quando especificado, para determinação do consenso foi de 75%.” Dessa forma, a presente pesquisa considerou para análise as funções com valores percentuais superiores a esse.

**Quadro 1** – Funções derivadas e níveis de concordância.

SIGLA	FUNÇÕES DERIVADAS	NÍVEL DE CONCORDÂNCIA
ATQ1	NAVEGAÇÃO EM DIFERENTES NÍVEIS/ALTITUDES, CONSIDERANDO O NÍVEL DE AMEAÇA NA ROTA E AS CONDIÇÕES DE SUPERIORIDADE AÉREA	100%
ATQ2	EMPREGO DE DIFERENTES MODALIDADES A/G, CONSIDERANDO O TIPO DE ARMAMENTO E AS CARACTERÍSTICAS DE DEFESA NO ALVO	100%
ATQ3	INTEGRAÇÃO DE VARIADOS ARMAMENTOS A/G CONVENCIONAIS, CONSIDERANDO AS POSSIBILIDADES TECNOLÓGICAS DESSE TIPO DE ARMAMENTO	100%
ATQ4	INTEGRAÇÃO DE ARMAMENTOS A/G COM GUIAMENTO A LASER, CONSIDERANDO AS POSSIBILIDADES TECNOLÓGICAS DESSE TIPO DE ARMAMENTO	95%
ATQ5	INTEGRAÇÃO DE ARMAMENTOS A/G DE LANÇAMENTO A DISTÂNCIA ( <i>STAND OFF</i> ), CONSIDERANDO AS POSSIBILIDADES TECNOLÓGICAS DESSE TIPO DE ARMAMENTO	95%
ATQ6	PERFORMANCE PARA EMPREGO OPERACIONAL A/G, CONSIDERANDO A PENETRAÇÃO E A CARGA ÚTIL DE ARMAMENTO	95%
ATQ7	AUTOSSOBREVIVÊNCIA, CONSIDERANDO A TECNOLOGIA EMBARCADA	95%
ATQ8	CONSCIÊNCIA SITUACIONAL, CONSIDERANDO A TECNOLOGIA EMBARCADA	95%
ATQ9	PRONTIDÃO DOUTRINÁRIA DE EMPREGO A/G, CONSIDERANDO AS NECESSIDADES DE EMPREGO	100%
ATQ10	EMPREGO A/G NOTURNO, CONSIDERANDO AS NECESSIDADES DE EMPREGO	95%
REC AEP1	SISTEMAS DE RECONHECIMENTO ELETRO ÓPTICO E IR, CONSIDERANDO A GERAÇÃO TECNOLÓGICA DO EQUIPAMENTO	100%
REC AEP2	SISTEMAS DE RECONHECIMENTO ELETRÔNICO, CONSIDERANDO A GERAÇÃO TECNOLÓGICA DO EQUIPAMENTO	83%
REC AEP3	SISTEMAS DE RECONHECIMENTO SAR, CONSIDERANDO A GERAÇÃO TECNOLÓGICA DO EQUIPAMENTO	75%
REC AEP4	IMAGEAMENTO DE ÁREAS, CONSIDERANDO A QUALIDADE DO PRODUTO	83%
REC AEP5	IMAGEAMENTO CONTÍNUO DE ALVOS, CONSIDERANDO A QUALIDADE DO PRODUTO	75%
REC AEP6	PERFORMANCE DE EMPREGO OPERACIONAL, CONSIDERANDO AS CONDIÇÕES DE SUPERIORIDADE AÉREA E O TIPO DE SISTEMA DE RECONHECIMENTO	83%
APAA1	IDENTIFICAÇÃO POR SENSORES, CONSIDERANDO A DISPONIBILIDADE E EFICIÊNCIA DO EQUIPAMENTO	100%
APAA2	IDENTIFICAÇÃO VISUAL, CONSIDERANDO A DISPONIBILIDADE E EFICIÊNCIA DO PILOTO	100%
APAA3	IDENTIFICAÇÃO COM NVG, CONSIDERANDO A DISPONIBILIDADE E EFICIÊNCIA DO EQUIPAMENTO	100%
APAA4	INTEGRAÇÃO DE ARMAMENTOS A/G DE CANO E FOGUETES, CONSIDERANDO AS POSSIBILIDADES TECNOLÓGICAS DESSE TIPO DE ARMAMENTO	100%
APAA5	INTEGRAÇÃO DE ARMAMENTOS A/G TIPO BOMBAS CONVENCIONAIS, CONSIDERANDO AS POSSIBILIDADES TECNOLÓGICAS DESSE TIPO DE ARMAMENTO	89%
APAA6	INTEGRAÇÃO DE ARMAMENTOS A/G TIPO BOMBAS GUIADAS, CONSIDERANDO AS POSSIBILIDADES TECNOLÓGICAS DESSE TIPO DE ARMAMENTO	94%
APAA7	COORDENAÇÃO DE EMPREGO VIA RÁDIO E " <i>PRODUCTS</i> ", CONSIDERANDO AS POSSIBILIDADES TECNOLÓGICAS DESSE MEIO	94%
APAA8	COORDENAÇÃO DE EMPREGO VIA TRANSMISSÃO DE DADOS, CONSIDERANDO AS POSSIBILIDADES TECNOLÓGICAS DESSE MEIO	94%
APAA9	PERFORMANCE DE EMPREGO OPERACIONAL, CONSIDERANDO SUAS TECNOLOGIAS DE AUTOSSOBREVIVÊNCIA	94%
REC A1	IDENTIFICAÇÃO POR SENSORES, CONSIDERANDO A DISPONIBILIDADE E EFICIÊNCIA DO EQUIPAMENTO	100%
REC A2	IDENTIFICAÇÃO VISUAL, CONSIDERANDO A DISPONIBILIDADE E EFICIÊNCIA DO PILOTO	94%
REC A3	EMPREGO DE DIFERENTES MODALIDADES, CONSIDERANDO AS CARACTERÍSTICAS DE AMEAÇA TERRESTRE	100%
REC A4	INTEGRAÇÃO DE VARIADOS ARMAMENTOS A/G, CONSIDERANDO AS CARACTERÍSTICAS E MOBILIDADE DO ALVO	100%

Fonte: O autor.

Das 29 (vinte e nove) funções avaliadas, 2 (duas) foram retiradas da análise por não superarem o valor de consenso estipulado: REC AEPC3 (sistemas de reconhecimento SAR, considerando a geração tecnológica do equipamento) e REC AEPC5 (imageamento contínuo de alvos, considerando a qualidade do produto). O menor consenso significou baixa importância dessas funções de Rec Aepec para cumprimento do objetivo no EXCON.

O número de respostas variou conforme a avaliação dos especialistas sobre a capacidade de seu Esqd Ae em cumprir a Ação associada. Além das variações sobre o nível de concordância em cada função, também houve entendimentos distintos sobre a capacidade de uma aeronave realizar ou não determinada Ação de Força Aérea. Essas discordâncias ocorreram entre os operadores de A-29, F-5M e ARP.

Para os Esqd Ae de A-29, 3 (três) participantes afirmaram que podem cumprir a Ação de Rec Aepec, enquanto 6 (seis) discordaram. Para o F-5M, 3 (três) afirmaram que podem executar a Ação de Atq, 1 (um) discordou e 2 (dois) não responderam a esse questionário. Com relação ao ARP, 2 (dois) colaboradores responderam que não cumprem a Ação de Rec Aepec no cenário da Tínia e 1 (um) não participou desse questionário.

O caso do A-29 e do F-5M evidenciou algum tipo de capacidade dessas aeronaves nas Ações de Rec Aepec e Atq, respectivamente, considerando o contexto da Tínia. Entretanto, ficou aparente que as capacidades do ARP não contribuem diretamente com o objetivo da Ação de Rec Aepec no cenário da Tínia, o qual apresentou alinhamento com o menor nível de consenso na função REC AEPC 5.

Dessa forma, o OE2 foi atingido ao identificar que as abordagens doutrinárias fornecedoras de capacidades para a FAB são formadas por um conjunto de 27 (vinte e sete) funções, segundo o entendimento de especialistas, sendo 10 (dez) da Ação de Atq, 4 (quatro) da Ação de Rec Aepec, 9 (nove) da Ação de ApAA e 4 (quatro) da Ação de Rec A.

### 4.3 DESENVOLVENDO OS PADRÕES

A terceira etapa procurou desenvolver padrões por meio de atributos e de métricas. Para isso, a pesquisa realizou um terceiro questionamento aos especialistas (Apêndice G) sobre o nível de capacidade de seus Esqd Ae para desempenhar as funções com nível de consenso superiores a 75% (setenta e cinco por cento), elencadas no Quadro 1.

No período entre 21 de maio e 29 de maio de 2024, o estudo coletou 27 (vinte e sete) respostas, desse questionário, por meio da ferramenta *online Google Forms*, o que correspondeu a totalidade de participantes. Ressalta-se os que 3 (três) especialistas do 1º/12º GAV foram

retirados dessa rodada, pois, conforme identificado na etapa anterior, as capacidades do ARP não contribuíram para a Ação de Rec Aepe no cenário da Tínia.

A métrica utilizada foi a avaliação dos especialistas em um espectro de cinco níveis, variando desde a ausência até a total capacitação, de cada meio aéreo. As respostas foram dispostas graficamente nas Figuras 4, 5, 6 e 7, apresentando os tipos de aeronaves no eixo vertical e a porcentagem da escala capacidade no eixo horizontal. A porção à esquerda do eixo central do gráfico correspondeu a menores níveis de capacidade; enquanto a do lado direito, maiores níveis.

Com base na posição das barras horizontais, foi realizada uma comparação entre o A-1M e outras aeronaves, de modo que um mesmo nível de capacidade foi classificado como “Existente”, um índice menor foi taxado como “Deficiente” e um índice maior como “Excedente”. Os casos de total ausência de capacidade foram classificados como “Inexistente”.

Ao analisar a Ação de Atq no cenário da Tínia (Figura 4), os resultados mostraram que o F-39 *Full Operational Capability* (FOC) possui capacidades iguais ou superiores ao A-1M, em todas as 10 (dez) funções. Os resultados de ATQ1 (navegação em diferentes níveis/altitudes, considerando o nível de ameaça na rota e as condições de superioridade aérea) e de ATQ8 (consciência situacional, considerando a tecnologia embarcada) foram considerados no F-5M como iguais ou superiores em comparação com o A-1M.

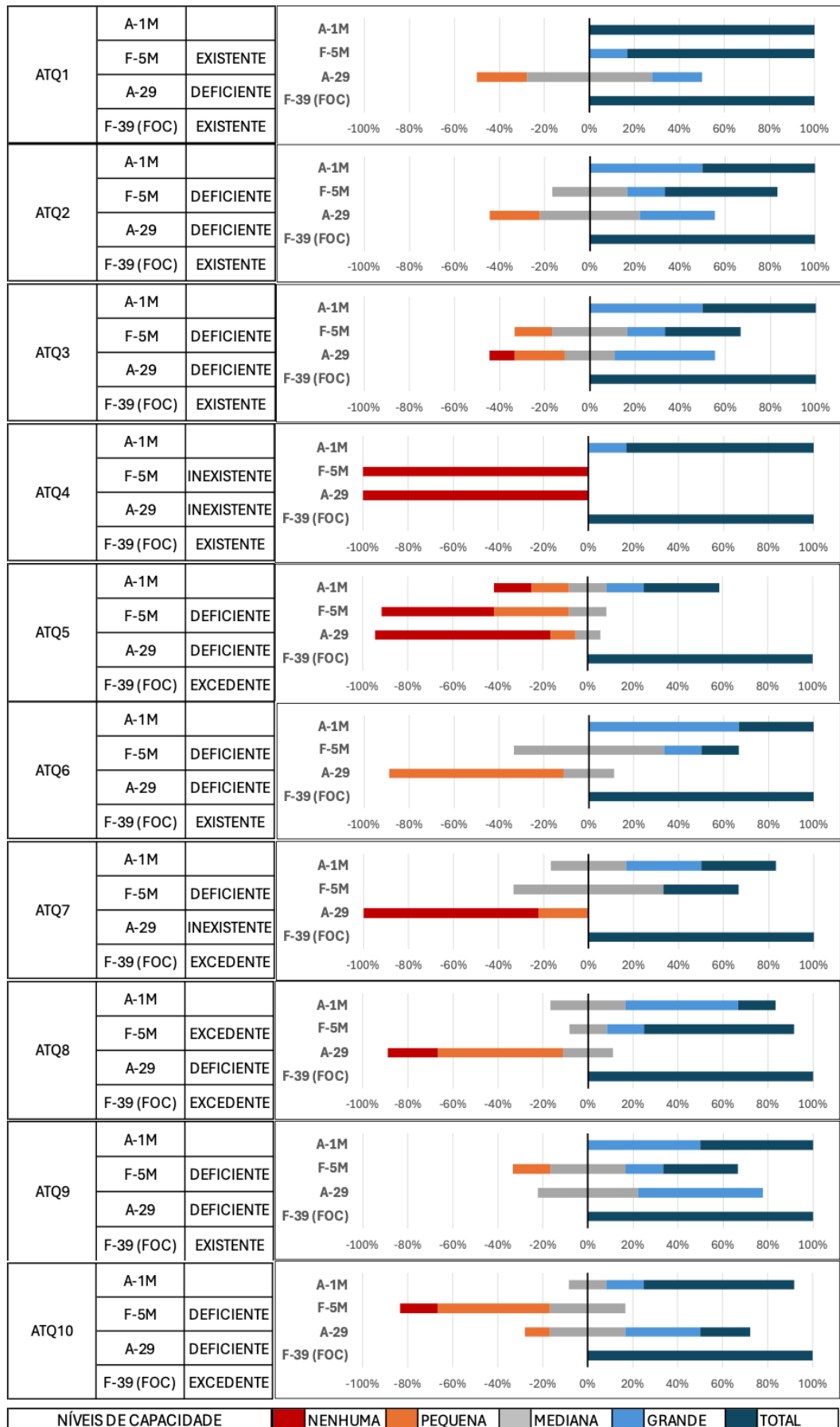
O A-29 apresentou capacidades inferiores em diferentes níveis, para todas as funções, em comparação com o A-1M. Ademais, ressalta-se que o resultado de ATQ4 (integração de armamentos A/G com guiamento a laser, considerando as possibilidades tecnológicas desse tipo de armamento) foi considerado inexistente no A-29 e no F-5M.

As maiores deficiências do F-5M foram observadas nas funções ATQ5 (integração de armamentos A/G de lançamento a distância [*stand off*], considerando as possibilidades tecnológicas desse tipo de armamento) e ATQ10 (emprego A/G noturno, considerando as necessidades de emprego).

Além de ATQ5, as seguintes funções figuraram como as maiores deficiências para a aeronave A-29: ATQ6 (performance para emprego operacional A/G, considerando a penetração e a carga útil de armamento), ATQ7 (autossobrevivência, considerando a tecnologia embarcada) e ATQ8 (consciência situacional, considerando a tecnologia embarcada).

Em suma, a análise comparativa da Ação de Atq no cenário do EXCON Tínia demonstrou degradação de capacidade, dependendo da função associada, e perda de capacidade na utilização de armamentos A/G guiados a laser, no caso de inoperatividade simultânea do A-1M e do F-39 (FOC).

**Figura 4 – Escala de capacidade para as funções de Atq.**



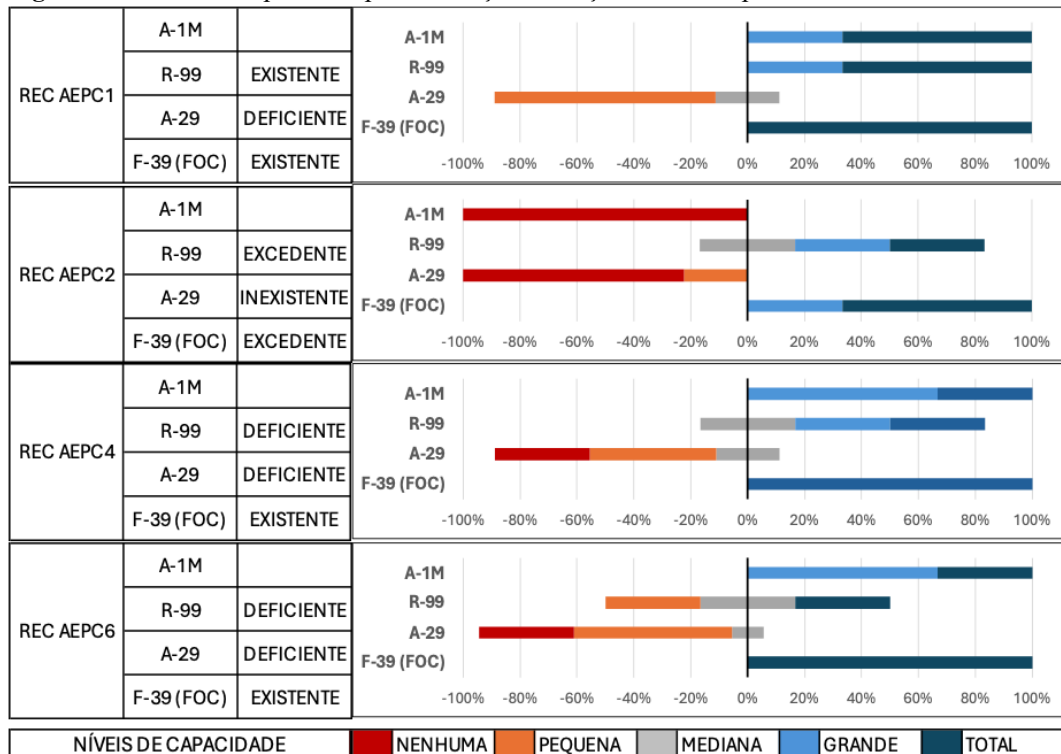
Fonte: O autor.

Ao analisar a Ação de Rec Aepec no cenário da Tínia (Figura 5), os resultados mostraram que o F-39 (FOC) possui capacidades iguais ou superiores ao A-1M, em todas as 4 (quatro) funções. O resultado REC AEPC 1 (sistemas de reconhecimento Eletro Óptico e IR, considerando a geração tecnológica do equipamento) foi considerado similar no R-99 e no A-1M. O A-29 apresentou níveis inferiores de capacidade em todos os itens, tanto em comparação com o A-1M, quanto de maneira geral.

Além disso, ficou evidenciado que é inexistente a função REC AEPC2 (sistemas de reconhecimento eletrônico, considerando a geração tecnológica do equipamento) no A-1M, ao contrário do R-99 e do F-39 (FOC), que possuem essa capacidade. Entretanto, o R-99 possui degradação de capacidades em relação aos itens REC AEPC4 (imageamento de áreas, considerando a qualidade do produto) e REC AEPC6 (performance de emprego operacional, considerando as condições de superioridade aérea e os tipo de sistema de reconhecimento).

Em resumo, a análise comparativa da Ação de Rec Aepec no cenário do EXCON Tínia demonstrou degradação de capacidade no caso de inoperatividade simultânea do A-1M e do F-39 (FOC), dependendo da função associada, exceto em relação à utilização de sistemas de reconhecimento eletrônico, em que houve excedente de capacidade.

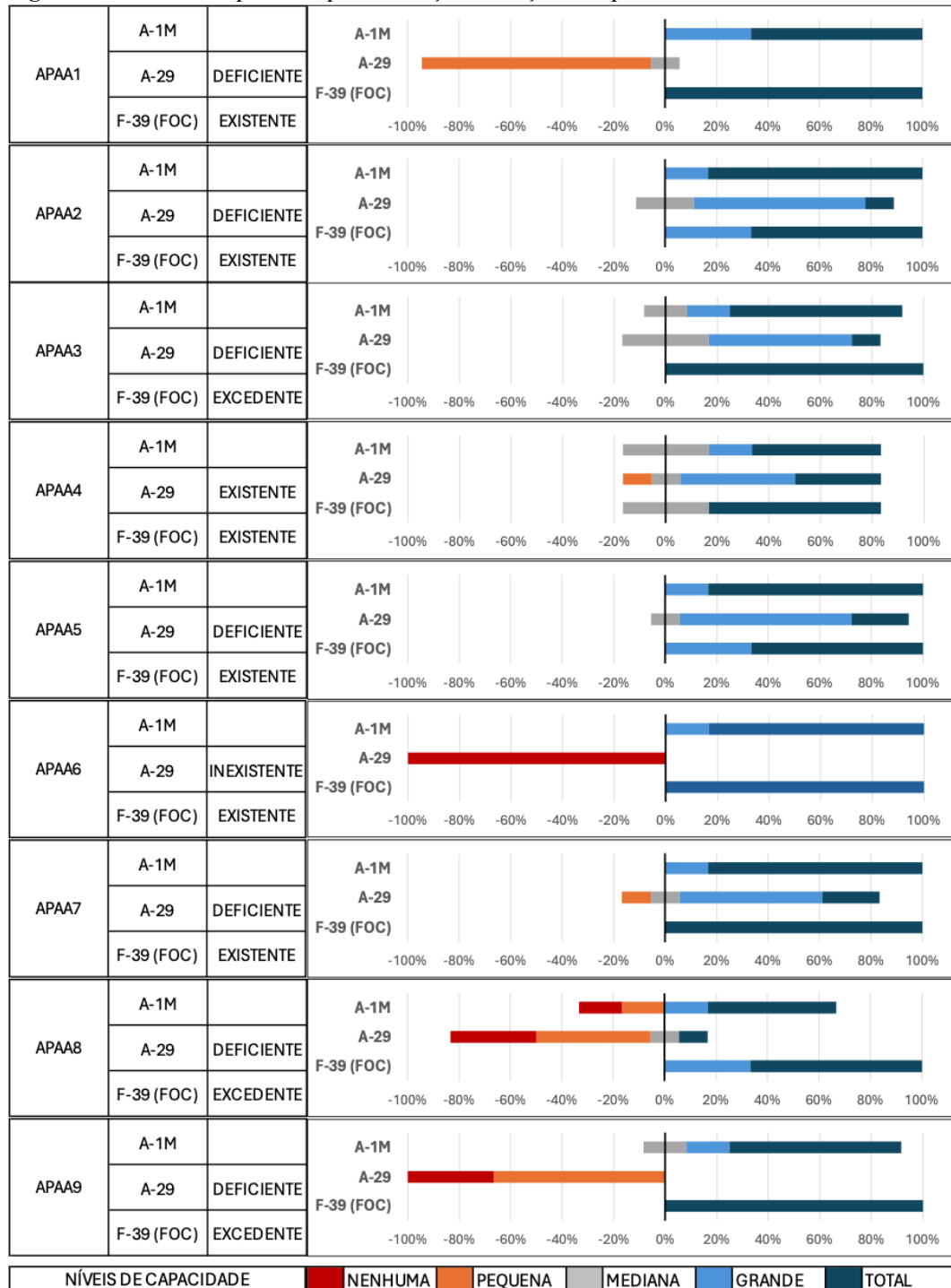
**Figura 5** – Escala de capacidade para as funções da Ação de Rec Aepec.



Fonte: O autor.

Ao analisar a Ação de ApAA no cenário da Tápio (Figura 6), os resultados mostraram que o F-39 (FOC) possui capacidades iguais ou superiores ao A-1M, em todas as 9 (nove) funções. O resultado de APAA4 (integração de armamentos A/G de cano e foguetes, considerando as possibilidades tecnológicas desse tipo de armamento) foi considerado similar ao A-29 e no A-1M.

**Figura 6** – Escala de capacidade para as funções da Ação de ApAA.



Fonte: O autor.

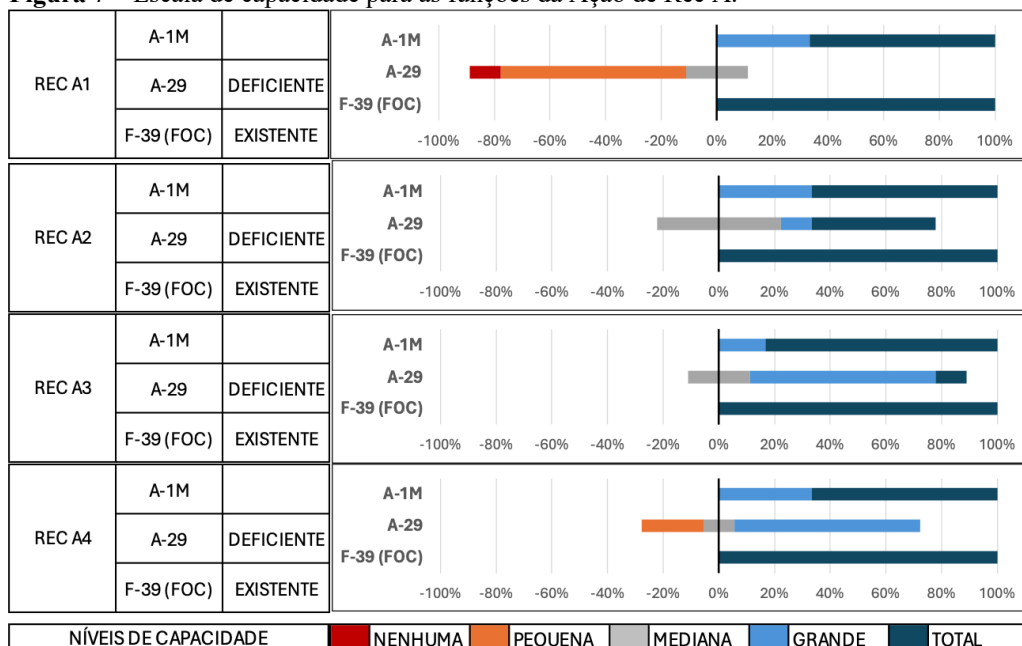
No entanto, o A-29 apresentou capacidades inferiores de diferentes níveis, nos demais itens, em comparação com o A-1M, ressaltando-se a função APAA6 (integração de armamentos A/G tipo bombas guiadas, considerando as possibilidades tecnológicas desse tipo de armamento) que foi considerada inexistente no A-29.

As maiores deficiências do A-29 foram observadas nas funções APAA1 (identificação por sensores, considerando a disponibilidade e eficiência do equipamento), APAA8 (coordenação de emprego via transmissão de dados, considerando as possibilidades tecnológicas desse meio) e APAA9 (performance de emprego operacional, considerando suas tecnologias de autossobrevivência).

Em suma, a análise comparativa da Ação de ApAA no cenário do EXCON Tápico demonstrou degradação de capacidade, dependendo da função associada, e perda de capacidade na utilização de armamentos A/G guiados a laser, no caso de inoperatividade simultânea do A-1M e do F-39 (FOC).

Ao analisar a Ação de Rec A no cenário da Tápico (Figura 7), os resultados mostraram que o F-39 (FOC) possui capacidades similares ao A-1M, em todas as 4 (quatro) funções. O A-29 apresentou capacidades inferiores de diferentes níveis, em todos os itens, em comparação com o A-1M, sendo a maior delas na função REC A1 (identificação por sensores, considerando a disponibilidade e eficiência do equipamento). Em resumo, a análise comparativa da Ação de Rec A no cenário da Tápico demonstrou degradação de capacidades, no caso de inoperatividade simultânea do A-1M e do F-39 (FOC).

**Figura 7 – Escala de capacidade para as funções da Ação de Rec A.**



Fonte: O autor.

Assim, por meio da análise de atributos entre as aeronaves, o OE3 foi atingido ao estabelecer que o F-39 (FOC) possui capacidades similares ou superiores ao A-1M, entretanto existe uma degradação em determinadas funções das Ações de Atq, Rec Aepec, ApAA e Rec A ao comparar o A-1M com o F-5M, o A-29 e o R-99.

Os resultados evidenciaram uma degradação em Ações de Força Aérea, quando o A-1M foi substituído por aeronaves diferentes do F-39 (FOC). Isso foi provocado por limitações doutrinárias desses projetos, quando expostos aos mesmos objetivos do A-1M, nos cenários da Tínia e da Tápio. Em última análise, os impactos dessa situação serviram para conectar as capacidades individuais das aeronaves às Ações doutrinárias, seguindo as orientações da fase de Definição de Estudo propostas por USA (2009).

Diante desse escopo, uma missão de Atq na Tínia seria limitada em termos de: modalidades de emprego, integração de tipos armamentos, performance A/G, autossobrevivência, prontidão doutrinária e operações noturnas. De maneira geral, os resultados mostraram que o F-5M sofreria menores degradações em relação ao A-29. Entretanto, a doutrina de emprego de armamento guiados a laser não poderia ser utilizada até a operacionalização do F-39 (FOC).

A missão de Rec Aepec na Tínia ficaria restrita a questões de área de imageamento e de performance da aeronave. Essas limitações representaram degradações nas opções doutrinárias, mesmo que o R-99 possua sistemas de reconhecimento (eletro ópticos, IR e eletrônicos) adequados. O A-29 apresentou menores capacidades nesse tipo de Ação, e o F-39 (FOC) compensaria todas as deficiências apontadas nos resultados.

No escopo da Tápio, a missão de ApAA teria menores capacidades, principalmente, na identificação por sensores e na performance de emprego. Com relação à missão de Rec A, a identificação por sensores também figurou como uma das maiores questões restritivas. Embora o A-29 tenha apresentado menores degradações em outras funções, a doutrina de emprego de armamento guiados a laser não poderia ser utilizada até a operacionalização do F-39 (FOC).

Por fim, com base na teoria sobre o PBC e na aplicação das etapas da ABC, foi possível alcançar o OG e responder à pergunta de pesquisa da seguinte forma: a desativação do A-1M impactaria em degradações de diferentes níveis nas capacidades doutrinárias da FAB, em relação às Ações de Atq, Rec Aepec, ApAA e Rec A, até que o F-39 esteja operando em sua versão final.

As aeronaves F-5M, A-29 e R-99 apresentaram menor capacidade em 20 (vinte) das 27 (vinte e sete) funções que o A-1M desempenha nos EXCON Tínia e Tápio: sendo 7 (sete) em Atq, 2 (duas) em Rec Aepec, 7 (sete) em ApAA e 4 (quatro) em Rec A. Dentre essas capacidades,

verificou-se que haveria perda total na utilização de armamentos A/G com guiamento a laser, no caso de desativação do A-1M.

## 5 CONCLUSÃO

O presente artigo iniciou discorrendo sobre o termo “Transformação Militar” e sua ideia de mudança contínua das FA, em contraste com alterações revolucionárias. Essa visão ganhou força nos EUA após os ataques de 11 de setembro de 2001, devido a mudanças no ambiente global de segurança e a incertezas futuras. Isso estimulou a adoção do PBC como metodologia de planejamento de defesa em alguns países, como o Brasil.

A partir de 2017, a FAB aplicou o PBC para dimensionar a aquisição de novas aeronaves, como o KC-390 Millennium e o F-39 Gripen. Porém, a transição de meios aéreos evidenciou desafios no gerenciamento de capacidades, relacionadas às Tarefas de Interdição e de IVR, especialmente ao contrastar a possível desativação do A-1M com o cronograma de entrega do F-39.

A hipótese de que uma transição descontinuada, entre essas aeronaves, poderia afetar negativamente o cumprimento das Tarefas de Interdição e de IVR, serviu de base para definir o objetivo da pesquisa, que foi de analisar os impactos de uma desativação da aeronave A-1M sobre as capacidades doutrinárias da FAB, à luz do PBC, no sentido de identificar lacunas resultantes do processo de transição de meios aéreos.

Para alcançar o objetivo citado acima, buscou-se fundamentação teórica em autores que discorreram sobre o PBC e seus elementos. Taliaferro *et al.* (2019) abordaram sobre a definição e a composição do termo “capacidade”, bem como sobre as características desse tipo de planejamento em diferentes países. As FA brasileiras incorporaram o PBC adaptando os componentes de capacidade ao modelo DOPEMAII.

Comparando os fundamentos sobre o PBC com uma possível interrupção do projeto A-1M até a operacionalização do F-39, o presente estudo aprofundou-se em referenciais teóricos sobre avaliação de capacidades. Para tanto, foi adotada a fase de Definição de Estudo da ABC, proposta por USA (2009), que é uma fase estruturada dentro do PBC para analisar vazios ou sobreposições de capacidade.

A estrutura metodológica seguiu as três etapas da fase de Definição de Estudo da ABC: na primeira, foram identificados cenários aeroespaciais em que o projeto A-1M pode ser empregado, considerando suas capacidades críticas; na segunda, foram identificadas abordagens doutrinárias por meio de questionários aplicados a um grupo de especialistas; e na

terceira, foram analisados atributos entre o A-1M e outros projetos da FAB, incluindo o F-39, com base em padrões e na opinião de especialistas.

A primeira etapa realizou uma conexão entre as CONOPS de Interdição e de IVR e os cenários aeroespaciais em que o A-1M participa. Assim, identificou-se que o A-1M pode ser empregado em cenários de guerra convencional, conforme simulado no EXCON Tínia, e em ambientes de conflito irregular, consoante o treinamento do EXCON Tápico, fornecendo capacidades críticas à FAB, por meio de Ações de Atq, Rec Aepec, ApAA e Rec A.

A segunda etapa realizou um levantamento de abordagens doutrinárias, consultando especialistas de Esqd Ae sobre como alcançar os objetivos das Ações de Atq, Rec Aepec, ApAA e Rec A, nos cenários identificados. Foram aplicados dois questionários, seguindo o método Delphi. As respostas, organizadas por tipo de Ação, foram compiladas e subdivididas em funções, considerando um nível de consenso superior a 75% (setenta e cinco por cento).

Desse modo, identificou-se que as abordagens doutrinárias fornecedoras de capacidades para a FAB são formadas por um conjunto de 27 (vinte e sete) funções, segundo o entendimento de especialistas, sendo 10 (dez) da Ação de Atq, 4 (quatro) da Ação de Rec Aepec, 9 (nove) da Ação de ApAA e 4 (quatro) da Ação de Rec A.

A terceira etapa desenvolveu padrões por meio da aplicação de um terceiro questionário aos especialistas, perguntando sobre o nível de capacidade de seus Esqd Ae para desempenhar as funções identificadas na etapa anterior. Assim, o A-1M foi comparado com outros meios aéreos, de modo a permitir uma análise em cada uma das funções identificadas.

As aeronaves F-5M, A-29 e R-99 apresentaram menor capacidade em 20 (vinte) das 27 (vinte e sete) funções que o A-1M desempenhou nos EXCON Tínia e Tápico. Ademais, verificou-se que haveria perda total de capacidade na utilização de armamentos A/G com guiamento a laser, no caso de desativação do A-1M.

Dessa forma, ficou esclarecido que o F-39 (FOC) possui capacidades similares ou superiores ao A-1M, entretanto existe uma degradação em determinadas funções das Ações de Atq, Rec Aepec, ApAA e Rec A ao comparar o A-1M com o F-5M, o A-29 e o R-99. Nesse sentido, com base no PBC e nas etapas da ABC, o objetivo da pesquisa foi alcançado ao esclarecer que a desativação do A-1M impactaria em degradações de diferentes níveis nas capacidades doutrinárias da FAB, em relação às Ações de Atq, Rec Aepec, ApAA e Rec A, até que o F-39 esteja operando em sua versão final.

As análises sobre capacidade foram delimitadas ao insumo “doutrina”, do conjunto DOPEMAII, devido ao elevado volume de informações que seria demandado para processar

todos os aspectos. Assim, pesquisas incluindo os demais componentes da capacidade poderiam contribuir para a complementação dos resultados.

O Guia do PBC do MD, que foi utilizado para consubstanciar o uso de métricas na terceira etapa metodológica, representou uma limitação na pesquisa. Embora esse material tenha sido utilizado como fonte em outros trabalhos acadêmicos sobre PBC, não foi identificada uma publicação definitiva.

A presente pesquisa forneceu uma análise fundamentada por especialistas sobre as capacidades doutrinárias da FAB, explorando o contexto de transição entre o A-1M e o F-39. Os resultados ofereceram uma visão geral sobre os desafios em um processo de atualização de aeronaves e contribuíram para a identificação de lacunas em um cenário de desativação do A-1M, sem que o F-39 esteja operacional.

Por fim, novos trabalhos voltados para o desenvolvimento das demais fases da ABC contribuiriam para o processo de planejamento estratégico, fomentando a mitigação das lacunas de capacidades identificadas. Com isso, resultados prospectivos de qualidade poderiam gerar recomendações mais assertivas, diante de cenários futuros.

## REFERÊNCIAS

- AGRÍCOLA, M. A. **O impacto da desativação do AT-26 Xavante na progressão operacional dos pilotos de caça da Força Aérea Brasileira**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Comando e Estado-Maior) – Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: [https://redebia.direns.aer.mil.br/index.php?codigo\\_sophia=64473](https://redebia.direns.aer.mil.br/index.php?codigo_sophia=64473). Acesso em: 31 mar. 2024.
- ANDERSSON, K. **Notes on military capability concepts and their relevance for analysis of system characteristics**. Stockholm: Swedish Defence University, 2020. Disponível em: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1473159/FULLTEXT01.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2024.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comandante da Aeronáutica. Portaria nº 1597/GC3, de 10 de outubro de 2018. Aprova a reedição da DCA 11-45 “Concepção Estratégica – Força Aérea 100” (DCA 11-45). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 180, f. 11265, 15 out. 2018.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comandante da Aeronáutica. Portaria nº 1.225/GC3, de 10 de novembro de 2020. Aprova a edição da Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira (DCA 1-1) - Volume 2. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 205, f. 14971, 12 nov. 2020a.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comandante da Aeronáutica. Portaria nº 690/GC3, de 26 de junho de 2020. Aprova a edição da DCA 1-2 Concepção de Operações da Força Aérea Brasileira (CONOPS FAB) - Volume I (DCA 1-2 Volume I). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 112, f. 7570, 29 jun. 2020b.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Guia do Planejamento Baseado em Capacidades (PBC), [versão 22], Brasília, [s.n.] 2020c.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comandante da Aeronáutica. Portaria nº 33/GC3, de 29 de janeiro de 2021. Aprova a edição da Diretriz que dispõe sobre a Implantação do Planejamento Baseado em Capacidades (PBC) no Comando da Aeronáutica (DCA 11-28). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 024, f. 1523, 04 fev. 2021.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comandante da Aeronáutica. Portaria nº 320/GC3, de 22 de junho de 2022. Aprova a Diretriz que dispõe sobre a Concepção de Operações da Força Aérea Brasileira (CONOPS FAB) - Volume III Interdição (DCA 1-2 Volume III). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 117, f. 8584, 24 jun. 2022a.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Gabinete do Comandante da Aeronáutica. Portaria nº 318/GC3, de 22 de junho de 2022. Aprova a Diretriz que dispõe sobre a Concepção de Operações da Força Aérea Brasileira (CONOPS FAB) - Volume V Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (DCA 1-2 Volume V). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 117, f. 8584, 24 jun. 2022b.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Comando de Preparo. Portaria COMPREP n° 1.565/SPOG-23, de 12 de dezembro de 2022. Aprova a reedição do Programa que dispõe sobre as "Atividades Operacionais do COMPREP" para o ano de 2023 (ICA 55-87). **Boletim do Comando da Aeronáutica de Acesso Restrito**, Rio de Janeiro, n. 25, f. 22, 15 dez. 2022c.

CAPABILITIES-BASED ASSESSMENT Handbook - A Practical Guide to the Capabilities-Based Assessment. Ohio: Kirtland AFB, Office of Aerospace Studies (AF/A5R – OAS). 2017. Disponível em: [https://daytonaero.com/wp-content/uploads/AFMC-A5\\_USAF\\_Capabilities-Based\\_Assessment\\_Handbook\\_12-Dec-2017.pdf](https://daytonaero.com/wp-content/uploads/AFMC-A5_USAF_Capabilities-Based_Assessment_Handbook_12-Dec-2017.pdf). Acesso em: 31 mar. 2024.

CAPABILITY Development Guidebook: Capability Based Assessments (CBA) and CBA-like Studies Volume 2C. Washington, DC: Air Force Futures' Office of Aerospace Studies. 2022. Disponível em: [https://www.afacpo.com/AQDocs/Guidebook%20Vol%202C%20CBAs\\_Final\\_21JULY2022.pdf](https://www.afacpo.com/AQDocs/Guidebook%20Vol%202C%20CBAs_Final_21JULY2022.pdf). Acesso em: 31 mar. 2024.

CRONOGRAMA de entrega do F-39 Gripen e KC 390-Millennium. Poder Aéreo. [s.l.], ago. 2023. Disponível em: <https://www.aereo.jor.br/2023/08/11/cronograma-de-entregas-do-f-39-gripen-e-kc-390-millennium/>. Acesso em: 22 fev. 2024.

DAVIS, P. K. **Analytic Architecture for Capabilities-Based Planning, Mission-System Analysis and Transformation**. Santa Mônica, CA: Rand Corporation, 2002. Disponível em: [https://www.rand.org/pubs/monograph\\_reports/MR1513.html](https://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1513.html). Acesso em: 7 abr. 2024.

DE PAULA R. L. **Planejamento Baseado em Capacidades (PBC): implicações para o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do Exército Brasileiro (SCTIEx)**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Comando e Estado-Maior) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/11818/1/MO%206661%20-%20REUEL%20Lopes%20de%20Paula.pdf>. Acesso em: 2 maio 2024.

DIAMOND, I. *et al.* Defining Consensus: A Systematic Review Recommends Methodologic Criteria for Reporting of Delphi Studies. **Journal of Clinical Epidemiology**. Canadá, n. 67, p. 401–409, dez. 2013. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/260395627\\_Defining\\_Consensus\\_A\\_Systematic\\_Review\\_Recommends\\_Methodologic\\_Criteria\\_for\\_Reporting\\_of\\_Delphi\\_Studies](https://www.researchgate.net/publication/260395627_Defining_Consensus_A_Systematic_Review_Recommends_Methodologic_Criteria_for_Reporting_of_Delphi_Studies). Acesso em: 2 maio 2024.

GIANNAROU, L.; ZERVAS, E. Using Delphi technique to build consensus in practice. **International Journal of Business Science & Applied Management**. [s.l.], n. 9, p. 65-82, 2014. Disponível em: [https://www.econstor.eu/bitstream/10419/190657/1/09\\_2\\_p65-82.pdf](https://www.econstor.eu/bitstream/10419/190657/1/09_2_p65-82.pdf). Acesso em: 2 maio 2024.

GOMES, R. S.; BELDERRAIN, M. C. N.; MARCHI, M. M. Proposta de Modelo para Avaliação de Capacidades no Contexto do PBC. *In*: Simpósio de Aplicações Operacionais em Áreas de Defesa (SIGE), XXIII., 2021, São José dos Campos. **Trabalhos Publicados [...]**. São José dos Campos, 2021. Disponível em: [https://www.sige.ita.br/edicoes-antiores/2021/st/218627\\_1.pdf](https://www.sige.ita.br/edicoes-antiores/2021/st/218627_1.pdf). Acesso em: 2 maio 2024.

GUIMARÃES, G. C. **Influência da desativação do Mirage 2000 na motivação dos pilotos do Primeiro Grupo de Defesa Aérea nos anos de 2014 e 2015**. 2016. Monografia (Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: [https://redebia.direns.aer.mil.br/index.php?codigo\\_sophia=59711](https://redebia.direns.aer.mil.br/index.php?codigo_sophia=59711). Acesso em: 31 mar. 2024.

MORALES, M. P. Planificación y diseño de la fuerza militar por capacidades: la importancia de una correcta comprensión y aplicación. **Centro de Estudios Estratégicos: Anuario de los Cuadernos de Trabajo**, Chile, n. 17, p. 63-78, dez. 2015. Disponível em: <https://anepe.cl/wp-content/uploads/2020/10/Cuaderno-de-Traabajo-2015.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2024.

MORALEZ, J. P. Z. **AMX: Brazilian-Italian Fighter-Bomber**. São Paulo: Harpia Publishing Verlags GmbH, 2022.

MORALEZ, J. P. Z. Presente e futuro: um panorama dos programas da FAB. **Tecnologia & Defesa**. [s.l.], 24 abr. 2023. Disponível em: <https://tecnodefesa.com.br/presente-e-futuro-um-panorama-dos-programas-da-fab/>. Acesso em: 22 fev. 2024.

MUNARETTO, A. F. **A-1M e a eficácia no cumprimento da tarefa de IVR**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica. Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: [https://redebia.direns.aer.mil.br/index.php?codigo\\_sophia=92558](https://redebia.direns.aer.mil.br/index.php?codigo_sophia=92558). Acesso em: 31 mar. 2024.

REZENDE, F. N. **Análise operacional de helicópteros de ataque frente à desativação do AH-2 sabre na Força Aérea Brasileira**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Formação de Oficiais Aviadores) – Academia da Força Aérea, Pirassununga, 2022. Disponível em: [https://redebia.direns.aer.mil.br/index.php?codigo\\_sophia=89615](https://redebia.direns.aer.mil.br/index.php?codigo_sophia=89615). Acesso em: 31 mar. 2024.

SANTOS, L. M. **O Impacto da desativação do 1º/6º GAv para a Doutrina de Inteligência Operacional no âmbito da FAB**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Avançado de Comando e Estado-Maior) – Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica. Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: [https://redebia.direns.aer.mil.br/index.php?codigo\\_sophia=89249](https://redebia.direns.aer.mil.br/index.php?codigo_sophia=89249). Acesso em: 31 mar. 2024.

SLOAN, Elinor C. What is Military Transformation? *In*: “**Military transformation and modern warfare: a reference handbook**”. London: Praeger Security International, 2008.

TAYLOR, B. **Analysis support to strategic planning**. Ottawa: The Technical Cooperation Program, 2013. Disponível em: [https://cradpdf.drdrddc.gc.ca/PDFS/unc194/p801995\\_A1b.pdf](https://cradpdf.drdrddc.gc.ca/PDFS/unc194/p801995_A1b.pdf). Acesso em: 07 abr. 2024.

TALIAFERRO, A. C. *et al.* **Defense Governance and Management: Improving the Defense Institutions Capabilities of Foreign Defense Institutions. A Guide to Capability-Based Planning (CPB)**. Institute for Defense Analyses. 2019. Disponível em: [https://www.ida.org/research-and-publications/publications/all/d/de/defense-governance-and-management\\_improving-the-defense-management-capabilities-of-foreign](https://www.ida.org/research-and-publications/publications/all/d/de/defense-governance-and-management_improving-the-defense-management-capabilities-of-foreign). Acesso em: 17 mar. 2024.

USA. Department of Defense. Military Transformation A Strategic Approach. Washington, DC: Office of Force Transformation Office of the Secretary of Defense Department of Defense. 2002. Disponível: <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/ADA457320.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2024.

USA. Joint Chiefs of Staff. Capabilities-Based Assessment (CBA) User's Guide, version 3. Washington, DC: Force Structure, Resources, and Assessments Directorate (JCS J-8). 2009. Disponível em: <http://acqnotes.com/wp-content/uploads/2014/09/Capabilities-Based-Assessment-CBA-Users-Guide-version-3.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2024.

WALKER, S. K. **Capabilities-Based Planning** – How it is intended to work and challenges to its successful implementation. 2005. Dissertação (Mestrado em Estudos Estratégicos) – U.S. Army War College, Pennsylvania, 2005. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA434864.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2024.

## APÊNDICE A – Questionário 1

Prezado colaborador,

Sou o Maj Av Falcão, aluno do Curso de Comando e Estado-Maior (CCEM) da Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica (ECEMAR), e estou realizando uma pesquisa científica que pretende **investigar os impactos de uma desativação da aeronave A-1M para as capacidades doutrinárias da Força Aérea Brasileira (FAB), à luz do Planejamento Baseado em Capacidades (PBC).**

Para concretizar o estudo, é necessário um **trabalho colaborativo entre especialistas, que possuam conhecimento sobre as capacidades dos Esquadrões Aéreos (Esqd Ae).** Portanto, como um especialista nesse assunto, a sua participação é muito importante para a pesquisa e para a atividade fim da FAB.

As Concepções Operacionais (CONOP) de Interdição (DCA 1-2 - Volume 3) e de IVR (DCA 1-2 - Volume 5), identificam quais capacidades são críticas e quais são habilitadoras, dentre os efeitos gerados pelas Ações de Força Aérea (DCA 1-1). Ao inserir essas capacidades em um cenário, como o Exercício Conjunto (EXCON) Tínia e o EXCON Tápio, gera-se um entendimento sobre uma abordagem doutrinária.

Para melhor entendimento, segundo Taliaferro *et al.* (2019, p. 7, tradução nossa), "a doutrina militar é baseada na experiência e conhecimento [...] É o componente que deve descrever quais tarefas serão realizadas e, até certo ponto, como realizá-las. [...] também se refere a qualquer documentação aplicável que forneça orientação a unidades e organizações no setor da defesa." Ademais, a Doutrina é um componente da capacidade que engloba Conceitos, Manuais de Voo, Técnicas, Táticas e Procedimentos (TTP), Regulações, Diretivas, Instruções e Políticas. (Taliaferro *et al.*, 2019, p. 7)

Assim, o objetivo desse primeiro questionário é de identificar quais abordagens doutrinárias fornecem capacidades para a FAB, considerando dos Cenários do EXCON Tínia e do EXCON Tápio.

Para coletar dados, esse trabalho utiliza o Método Delphi, que consistirá na aplicação de 3 questionários distintos. Destaco a importância da sinceridade e do embasamento técnico, considerando o seu conhecimento na área e a sua experiência profissional, visando proporcionar qualidade e credibilidade à pesquisa. As respostas serão utilizadas apenas para análise dos dados e essa investigação será de natureza científica recebendo processamento adequado.

Q1 - Você faz parte de qual Esqd Ae da FAB?

Q2 - Qual sua função no Esqd Ae?

Q3 - Qual aeronave seu Esqd Ae opera?

Q4 - Quantas horas de voo você possui na aeronave operada por seu Esqd Ae?

Q5 - Excluindo as aeronaves de formação da AFA (T-25, T-27 e planadores), quais aeronaves militares você já pilotou?

Q6 - Quantas horas totais de voo você possui na aviação militar?

Q7 - Seu Esqd Ae participa ou participou do EXCON Tínia?

## TÍNIA

O EXCON Tínia representa um cenário de guerra convencional, em que é simulado um conflito regional na América do Sul contra um país ou aliança de países fronteiriços com o Brasil. São avaliadas as seguintes possibilidades de atuação: “Garantia da Soberania, integridade territorial e defesa patrimonial”; “Conflito Regional”; “Conflitos externos ao Brasil na América do Sul”. **As considerações específicas sobre o cenário podem ser encontradas no Documento de Preparo acessível aos participantes desse EXCON.**

Com base no Cenário do EXCON TÍNIA e nas CONOPS de Interdição e de IVR são identificadas as capacidades críticas e habilitadoras, conforme Figura 1. Assim, responda aos próximos questionamentos.

TI1 – Seu Esqd Ae possui capacidade de realizar a Ação de Ataque nas condições especificadas pelo Cenário do EXCON Tínia? (Se seu Esqd Ae opera o F-39, considere o estado de *Full Operational Capability*)

TI2 - Descreva, sucintamente, de que maneiras seu Esqd Ae realiza a Ação de Ataque no Cenário do EXCON Tínia? (Caso a resposta anterior seja negativa, escreva: NIL)

TI3 - Seu Esqd Ae possui capacidade de realizar a Ação de Reconhecimento Aeroespacial nas condições especificadas pelo Cenário do EXCON Tínia? (Se seu Esqd Ae opera o F-39, considere o estado de *Full Operational Capability*)

TI4 - Descreva, sucintamente, de que maneiras seu Esqd Ae realiza a Ação de Reconhecimento Aeroespacial no Cenário do EXCON Tínia? (Caso a resposta anterior seja negativa, escreva: NIL)

Q8 – Seu Esqd Ae participa ou participou do EXCON Tápio?

## TÁPIO

O EXCON Tápio tem como base uma situação hipotética de Guerra Irregular, Assimétrica, Regional e Limitada e com as seguintes possibilidades de atuação: Contribuição para a ordem e a paz mundiais e compromissos internacionais; Garantia da soberania, integridade territorial e defesa patrimonial; e Ajuda humanitária e mitigação de efeitos de desastres. **As considerações específicas sobre o cenário podem ser encontradas no Documento de Preparo acessível aos participantes desse EXCON.**

Com base no Cenário do EXCON TÁPIO e nas CONOPS de Interdição e de IVR são identificadas as capacidades críticas e habilitadoras, conforme Figura 2. Assim, responda aos próximos questionamentos.

TA1 – Seu Esqd Ae possui capacidade de realizar a Ação de Apoio Aéreo Aproximado nas condições especificadas pelo cenário do EXCON Tápio? (Se seu Esqd Ae opera o F-39, considere o estado de *Full Operational Capability*)

TA2 - Descreva, sucintamente, de que maneiras seu Esqd Ae realiza a Ação de Apoio Aéreo Aproximado no Cenário do EXCON Tápio? (Caso a resposta anterior seja negativa, escreva: NIL)

TA3 – Seu Esqd Ae possui capacidade de realizar a Ação Reconhecimento Armado nas condições especificadas pelo cenário do EXCON Tápio? (Se seu Esqd Ae opera o F-39, considere o estado de *Full Operational Capability*)

TA4 - Descreva, sucintamente, de que maneiras seu Esqd Ae realiza a Ação de Reconhecimento Armado no Cenário do EXCON Tápio? (Caso a resposta anterior seja negativa, escreva: NIL)

Agradeço a contribuição.

Respeitosamente, Maj Falcão.

## APÊNCIDE B – Compilação de respostas sobre a Ação de Atq

CARACTERÍSTICA	RESPOSTAS	RESUMO DA CARACTERÍSTICA	RESPOSTAS CONDICIONANTES	RESUMO DE CONDICIONANTES	FUNÇÕES	FUNÇÕES DERIVADAS
PADRÃO DE NAVEGAÇÃO	"baixa altura", "300 a 500 ft"/"a médias e grandes altitudes (acima de 10.000 Ft)"/"perfil HI-HI-HI"/"HI-LO-HI"/"NBA até navegações altantes (16200FT)"/"NBA ou altante [...] (normalmente, do GND até o FL 150)"/"Navegação por contido, com boa consciência situacional do cenário tático"/"capacidade de penetração a baixa altura"	Navegação em variadas alturas/níveis	"não se expor à AAeAe inimiga"/"em função do tipo dos 4T"/"dependendo do cenário e análise de ameaças"/"levará em conta o cenário tático"/"necessidades do Mission Commander"/"a depender de tipos de apoio para a missão principal (SWEEP, ESCORT, SDAI, REVO, CAV) e das ameaças"/"mantendo-se o nível de voo durante todo o trajeto"/"Liberar os blocos acima do FL 150 para a defesa aérea"/"é necessária a defesa aérea com F-5M ou F-39 para fazer a proteção do COMAO"/"a depender se possuímos ou não superioridade aérea"	Nível de ameaças na rota e condições de superioridade aérea	MÚLTIPLAS NÍVEIS	Navegação em diferentes níveis/altitudes, considerando o nível de ameaça na rota e as condições de superioridade aérea
MODALIDADES DE EMPREGO	"Bombardeio de Baixa Altura (BBA), Bombardeio de Média Altura (BMA) e Bombardeio de Grande Altura (BGA)"/"o lançamento do armamento pode ser realizado desde 45 graus de mergulho picado até 30 graus de cabrada"/"BRB 20 [...] BMA 25 ou BMA 30"/"BGA 35"/"BMA 25"/"BMA 20"/"BRB 20"/"LF e TT 15"/"BNB, BRA, TT, BRB, BMA e BGA"/"BMA 25, 30 ou 35 com o mergulho sobre o alvo"/"TT, BNB, BRB 20"/"BGA, DTOS e CCRP"/"BBA 0, BRB 20, BRB 20 simultâneo, e BMA 30; modalidades de bomba guiada a laser: CCRP Toss e CCRP Level"/"emprego de bombas guiadas com alta precisão em alturas de até 30.000 ft"/"o HMD (que favorece a identificação visual do alvo)"	Multi modalidades de emprego	"em função do tipo dos 4T"/"baixa e média altitude para bombas convencionais, e lançamentos nivelados para bombas guiadas a laser"/"aeronaes expostas durante os ataques"/"com base nas defesas do alvo"/"expectativa de [...] realizar emprego [...] a curta ou a longas distâncias de lançamento"/"posicionar fora do alcance das defesas antiaéreas presentes (e depender da avaliação de inteligência)"/"em TOSS (arremesso), quando a aeronave se expõe o mínimo possível, proveniente de um voo a baixa altura"	Tipo de armamento e tipo de defesas no alvo	MÚLTIPLAS MODALIDADES DE EMPREGO	Emprego de diferentes modalidades de AG, considerando o tipo de armamento e as características de defesa no alvo
TIPO DE ARMAMENTO	"treina-se a utilização de bombas convencionais do tipo MK-82 e 83"/"bombas guiadas a laser do tipo Lizard (230 ou 460)"/"emprego de bombas laser"/"munição de 30 mm"/"capacidade para o emprego de uma vasta gama de armamentos"/"BAFG 230 e 120, além de foguetes SBAT 70 e munições de calibre .50"/"Somente armamento convencional"/"armamento guiado ou [...] armamento convencional"/"família BAFGMk, BLG, BINC e Lizard"/"bombas fragmentárias, foguetes e metralhadora .50"/"BAFG-230 /BAFG-460 /BAFG-920"/"armamentos de maior efeito como BAFG 460"	Multiplos armamentos integrados	"Esse diferencial (emprego de LGB) é extremamente importante quando se trata de danos colaterais"/"não é possível o emprego com bombas inteligentes reduzindo portanto, a precisão"/"sem capacidade de bombas com guiamento laser"/"expectativa [...] de acordo com os armamentos integrados na plataforma [...] Lizard 23, SDB ou outros que possam ser adquiridos, como a família SPIE"/"A modalidade CCRP [...] não trás uma boa precisão, ao contrário de quando se usa bombas inteligentes"/"há necessidade de algum equipamento de designação laser, no solo ou em outra aeronave em voo"	Possibilidades tecnológicas dos armamentos AG/convencionais, guiados a laser e lançados a distância	1. ARMAMENTO CONVENCIONAL / 2. ARMAMENTO GUIADO A LASER / 3. ARMAMENTO DE LANÇAMENTO A DISTANCIA	1. Integração de variados armamentos AG convencionais, considerando as possibilidades tecnológicas desse tipo de armamento / 2. Integração de armamentos AG com guiamento a laser, considerando as possibilidades tecnológicas desse tipo de armamento / 3. Integração de armamentos AG de lançamento a distância (stand off), considerando as possibilidades tecnológicas desse tipo de armamento
PENETRAÇÃO	"O principal diferencial é o longo alcance"/"Para as missões de ataque são considerados [...] distância do alvo"/"capacidade de REVO"/"possibilidade de REVO"/"a performance da aeronave (que pode chegar ao voo supersônico, porém requer altitude e há sacrifício da autonomia em virtude do uso da PC, e a navegação poder ser realizada com velocidades superiores a 0.8Mn)"/"capacidade de guerra eletrônica para proteção"/"capacidade de auto defesa (pois podem ser empregados mísseis Python 4 na configuração para emprego Ar-solo)"/"possui AECM que, se estiver adequadamente programado, contribui para a autoproteção"/"Self Protection System (AECM, RWR, MAWS, CHAFF/FLARE)"/"o radar embarcado (que favorece o aumento da SA), o Data-link com as aeronaves de Defesa Aérea"	Performance para emprego operacional AG	"Em virtude do restrito vult time e da restrita performance da aeronave, os alvos propostos são próximos à linha de contato e o deslocamento até a posição ocorre praticamente em linha reta"/"menor capacidade de carga de armamentos"/"performance baixa, ficando bastante suscetível ao engajamento inimigo no cenário, seja solo-ar ou ar-ar"	Penetração e de carga útil de armamento	PERFORMANCE DE EMPREGO OPERACIONAL	Performance para emprego operacional AG, considerando penetração e carga útil de armamento
AUTO SUFICIENCIA	"capacidade de guerra eletrônica para proteção"/"capacidade de auto defesa (pois podem ser empregados mísseis Python 4 na configuração para emprego Ar-solo)"/"possui AECM que, se estiver adequadamente programado, contribui para a autoproteção"/"Self Protection System (AECM, RWR, MAWS, CHAFF/FLARE)"/"o radar embarcado (que favorece o aumento da SA), o Data-link com as aeronaves de Defesa Aérea"	Auto sobrevivência e Consciência situacional	"não possui sistemas de autodefesa"/"ausência de interferidor eletrônico"/"não ter capacidade de autodefesa"/"uma deficiência é a aeronave não ter [...] radar"	Tecnologia embarcada para: auto sobrevivência e consciência situacional	1. AUTO SOBREVIVÊNCIA / 2. CONSCIENCIA SITUACIONAL	1. Auto sobrevivência, considerando a tecnologia embarcada / 2. Consciência situacional, considerando a tecnologia embarcada
NECESSIDADES OPERACIONAIS	"emprega [...] seja no período diurno e noturno (convencional ou NVG). Como complemento, apesar de já ultrapassado é capaz de utilizar o FLIR para auxiliar na aquisição visual e captura de alvos, fixos ou móveis"	Prontidão doutrina	"ainda não possuímos as capacidades A-G, ainda não temos TTTP"/"Embora nunca tenha sido o foco da UAE realizar especificamente a Ação de Ataque no EXCON TINA, a UAE se mantém preparada para ser engajada em missões deste tipo"/"L evando em conta o treinamento atual, poderíamos empregar em CCRP, DTOS ou BRB 20". Não treinamos outras modalidades atualmente"/"Ainda em fase de implementação e não temos nenhuma documentação acerca das futuras capacidades."	Necessidades emprego: prontidão e emprego noturno	1. PRONTIDÃO DOUTRINÁRIA DE EMPREGO A/G / 2. EMPREGO A/G NOTURNO	1. Prontidão doutrina de emprego A/G, considerando as necessidades de emprego / 2. Emprego A/G noturno, considerando as necessidades de emprego

## APÊNDICE C – Compilação de respostas sobre a Ação de Rec Aepc

CARACTERÍSTICA	RESPOSTAS	RESUMO DA CARACTERÍSTICA	RESPOSTAS CONDICIONANTES	RESUMO DE CONDICIONANTES	FUNÇÕES	FUNÇÕES DERIVADAS
SISTEMA DE RECONHECIMENTO	"Realiza reconhecimento com o sistema RecceLite sensores no espectro óptico e IR" / "Pod RECCELITE IR" / "A unidade realiza o Reconhecimento Aeroespacial por imagens utilizando o sensor DCOMPASS que permite captação visual e IR" / "Com a utilização do sensor MX15, COMINCOM e SAR"	Tipos de sistemas de reconhecimento	"equipado com o FLIR, atualmente creio que não é possível engajar a aeronave equipada com esse sistema em um cenário como a Tínia [...] equipamento estar quase obsoleto" / "não realiza a Ação de RECAE no cenário da Tínia [...] capacidade limitada do sensor atualmente disponível (FLIR STAR SAFIRE) / "A ser definido" / "expectativa de realizar reconhecimento aeroespacial com os seguintes sensores: radar Raven ES-05 e pod RecceLite XR" / " Ainda em fase de implementação e não temos nenhuma documentação acerca das futuras capacidades"	Geração tecnológica do sistema: eletro óptico e IR, eletrônico e SAR	SISTEMAS DE RECONHECIMENTO ELETRO ÓPTICO E IR / 2. SISTEMAS DE RECONHECIMENTO ELETRO ÓPTICO / 3. SISTEMAS DE RECONHECIMENTO SAR	1. Sistemas de reconhecimento eletro óptico e IR, considerando a geração tecnológica do equipamento / 2. Sistemas de reconhecimento eletrônico, considerando a geração tecnológica do equipamento / 3. Sistemas de reconhecimento SAR, considerando a geração tecnológica do equipamento
TIPOS DE PRODUTOS	"No cenário da Tínia, o sistema permite imageamento por mais 20h, utilizando sua autonomia máxima" / "imageamento de uma área de até 5 x 5km, ou itinerários de até 200km de extensão" / "O POD é capaz de sensoriar áreas de até 5x5Km" / "(GES) que permite a montagem de um mosaico [...] com georreferenciamento e capacidade de estereoscopia das imagens" / "Aproximadamente 3h de imageamento" / "O tempo de imageamento depende da área do alvo, podendo ser praticamente instantâneo para alvos portuais, até cerca de 30s a 1 minuto para alvos maiores que precisem de muitas imagens" / "Para alvos menores [...] é possível realizar o sensoramento com apenas um frame (aproximadamente 3 segundos). Conforme as dimensões aumentam [...] em torno de até 30 segundos"	Padrões de imageamento	"Esse tipo de missão pode ser realizada pela UAE, porém o sensor existente para essa missão é o FLIR, de uma geração mais antiga, que não proporciona uma imagem rica em informações"	Qualidade do produto para: áreas limitadas e imageamento contínuo de alvos	1. IMAGEAMENTO DE ÁREAS LIMITADAS / 2. IMAGEAMENTO CONTÍNUO DE ALVOS	1. Imageamento de áreas limitadas, considerando a qualidade do produto / 2. Imageamento contínuo de alvos, considerando a qualidade do produto
ENGAJAMENTO NO CENÁRIO	"O principal diferencial é a capacidade da aeronave realizar o sensoramento em ambiente hostil devido à performance e equipamentos de auto defesa" / "capacidade de penetração e sensoramento a baixa altura em um cenário hostil, a despeito de teto de nuvens baixo" / "Perfis de navegação tanto em NBA quanto aliante (normalmente, do GND ao FL 150)"	Performance operacional	"Não é viável pois a RPA é lenta e não possui auto defesa" / "em função da baixa performance o equipamento gera (muito arrast e menor manobrabilidade) [...] Ele ainda pode ser utilizado em cenários de baixa ou nenhuma ameaça" /	Condições de superioridade aérea e tipo de sistema de reconhecimento	PERFORMANCE DE EMPREGO OPERACIONAL	Performance de emprego operacional, considerando condições de superioridade aérea e tipo de sistema de reconhecimento

## APÊNCIDE D – Compilação de respostas sobre a Ação de ApAA

CARACTERÍSTICA	RESPOSTAS	RESUMO DA CARACTERÍSTICA	RESPOSTAS CONDICIONANTES	RESUMO DE CONDICIONANTES	FUNÇÕES	FUNÇÕES DERIVADAS
IDENTIFICAÇÃO DE ALVOS	"A identificação dos alvos é realizada visualmente e por sensores, preferencialmente o Litening" / "olho nu para obter visual do alvo" / " NVG para identificação dos alvos (no cenário noturno o uso do LASER MARK do POD LITENING aliado ao NVG facilita sobremaneira a aquisição visual dos alvos)" / "o Litening também se mostra crucial na função de marcação laser de alguma posição para visualização com óculos de visão noturna [...]. Também serve de confirmação de posições para as tropas no solo" / "o sensor também é utilizado para acompanhar movimentos de interesse da tropa de superfície"	Forma de identificação de alvos	"Uso do FLIR (obsoleto)" / "Poderia utilizar o FLIR, mas normalmente não leva este equipamento" / "possui certa limitação em relação à sensores" / "não possui sensores de identificação que atendam as demandas do tipo de Ação, ocorrendo unicamente pelo visual" /	Disponibilidade e eficiência em: sensores, aquisição visual e NVG	1. IDENTIFICAÇÃO POR SENSORES / 2. IDENTIFICAÇÃO VISUAL / 3. IDENTIFICAÇÃO COM NVG	1. Identificação por sensores, considerando a disponibilidade e eficiência do equipamento / 2. Identificação visual, considerando a disponibilidade e eficiência do piloto / 3. Identificação com NVG, considerando a disponibilidade e eficiência do equipamento
TIPO DE ARMAMENTO	"Este equipamento [Litening] é utilizado tanto para a identificação dos alvos quanto para a designação de armamento guiado a laser" / "Os armamentos mais utilizados são o canhão de 30 mm, cujo poder de fogo é elevado, bombas de fins gerais e bombas guiadas a laser" / "armamento convencional" / "BAFG 120 ou Z30, SBA T 70, .50" / " Utilização de armamento convencional e armamento guiado" / "Como diferencial cita-se o grande poder de fogo do canhão 30mm que pode ser utilizado em situações de danger close" / "o GAA pode realizar designação laser das bombas guiadas a partir do solo"	Múltiplos armamentos integrados	" Ainda há possibilidade de emprego com foguetes, porém não são treinados na Tápia" / "Este último [armamento guiado] muito importante em um cenário de tropas em contato, devido à maior precisão" / "A utilização de bombas neste tipo de cenário é bastante complicada, pela necessidade de adequar o seu emprego dentro de um dano colateral aceitável. Portanto, ao considerarmos um ambiente urbano, a utilização desse tipo de armamento precisa ser muito bem analisada, considerando os danos desejáveis" / "utilização de bombas não guiadas" / " não utilização de armamento guiado."	Possibilidades tecnológicas dos armamentos A/G: cano e foguete, bombas convencionais e bombas guiadas	1. ARMAMENTO DE CANO E FOGUETES / 2. ARMAMENTO TIPO BOMBAS CONVENCIONAIS / 3. ARMAMENTO TIPO BOMBAS GUIADAS	1. Integração de armamentos A/G de cano e foguetes, considerando as possibilidades tecnológicas desse tipo de armamento / 2. Integração de armamentos A/G tipo bombas convencionais, considerando as possibilidades tecnológicas desse tipo de armamento / 3. Integração de armamentos A/G tipo bombas guiadas, considerando as possibilidades tecnológicas desse tipo de armamento
COORDENAÇÃO DE EMPREGO	"utilização de um CAA com uma aeronave utilizando o FLIR" / "Esse tipo de missão pode ser cumprido com o apoio de um CAA ou de um GAA infiltrado no terreno" / "normalmente com utilização de products" / "A interação com as tropas de solo é constante [...] por meio de rádios V/UHF [...] padronizada de acordo com o processo" / "interação com GAA apenas via rádio V/UHF" / "Todas as interações previstas com as equipes de solo ocorrem por meio de comunicação rádio."	Meio de coordenação	"Comunicação com a tropa de solo com rádio sem datalink" / " Para isso, utilizasse de comunicação não segura" / " Comunicação via rádio não criptografado" / "o CAA irá utilizar o FLIR e as aeronaves do ApAA fariam fazer empregos" / "possui certa limitação em relação à sensores"	Possibilidades tecnológicas em coordenações via rádio e "products" e transmissão de dados	1. COORDENAÇÃO VIA RADIO E "PRODUCTS" / 2. COORDENAÇÃO VIA TRANSMISSÃO DE DADOS	1. Coordenação de emprego via rádio e "products", considerando as possibilidades tecnológicas desse meio / 2. Coordenação de emprego via transmissão de dados, considerando as possibilidades tecnológicas desse meio
ENGAJAMENTO NO CENÁRIO	O principal diferencial da aeronave é a baixa velocidade, possibilitando uma proximidade maior com os alvos/amigos, facilitando a interação, além da autonomia	Performance operacional	"a falta de sensores e autodefesa, aumentando a suscetibilidade ao fogo inimigo" / "somente sendo um critério de definição o tipo de ameaça que encontra-se no solo." / "falta à aeronave da FAB a capacidade de se contrapor à ameaças com sistemas de auto-defesa, não possuir blindagem"	Tecnologia de auto sobrevivência	PERFORMANCE DE EMPREGO TÁTICO	Performance de emprego operacional, considerando suas tecnologias de auto sobrevivência

## APÊNDICE E – Compilação de respostas sobre a Ação de Rec A

CARACTERÍSTICA	RESPOSTAS	RESUMO DA CARACTERÍSTICA	RESPOSTAS CONDICIONANTES	RESUMO DE CONDICIONANTES	FUNÇÕES	FUNÇÕES DERIVADAS
IDENTIFICAÇÃO DE ALVOS	"Para identificação de alvos, o Litening pode ser utilizado" / "utilizando-se do olho nu para observação do alvo" / "Utiliza o Litening para identificação dos alvos"	Forma de identificação de alvos	"Uso do FLIR (obsoleto)" / "carece de sensores de identificação adequados às exigências das operações designadas"	Disponibilidades e eficiência em: sensores e aquisição visual	1. IDENTIFICAÇÃO POR SENSORES / 2. IDENTIFICAÇÃO VISUAL	1. Identificação por sensores, considerando a disponibilidade e eficiência do equipamento / 2. Identificação visual, considerando a disponibilidade e eficiência do piloto
PADRÕES DE EMPREGO	"As modalidades mais utilizadas para emprego são o TT para cenário de emprego contra alvos em movimento e estáticos ou os bombardeios diversos para alvos estáticos" / "realiza esse tipo de missão à partir de média altitude" / "em todas as modalidades de emprego previstas: TT, BNB, BRA, BRB, BMA, BGA e CORP"	Multi modalidades de emprego	"dependendo do armamento, ameaças" / "a natureza da ameaça terrestre o único fator determinante para a seleção do método de engajamento" /	Características de ameaças terrestres	MÚLTIPLAS MODALIDADES DE EMPREGO	Emprego de diferentes modalidades, considerando as características de ameaça terrestre
TIPOS DE ARMAMENTO	"BAFG 120 ou 230, SBAT 70, .50. Emprego em BGA 35, BMA 30, BMA 25, BRB, LF, TT" / "Os armamentos utilizados são o canhão de 30 mm, bombas de fins gerais e bombas laser" / "Pode empregar canhão 30mm, além de toda família de bombas BAFG/Mk, BLG, BNC e Lizard" / " No geral emprega-se foguetes e armamento de canos (metralhadora .50)"	Múltiplos armamentos integrados	"O uso de bombas guiadas para alvos móveis não são muito adequadas, pois o armamento não possui propulsão e podem não atingir o alvo pretendido" /	Características e Mobilidade do alvo	MÚLTIPLAS ARMAMENTOS	Integração de variados armamentos A/G, considerando as características e mobilidade do alvo

## APÊNDICE F – Questionário 2

Prezado colaborador,

Sou o Maj Av Falcão, aluno do Curso de Comando e Estado-Maior (CCEM) da Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica (ECEMAR), e estou realizando uma pesquisa científica que pretende **investigar os impactos de uma desativação da aeronave A-1M para as capacidades doutrinárias da Força Aérea Brasileira (FAB), à luz do Planejamento Baseado em Capacidades (PBC).**

Inicialmente, gostaria de agradecer sua colaboração durante a rodada inicial do método Delphi. As respostas foram coletadas e processadas, visando eliminar as redundâncias.

Foram compiladas todas as abordagens reportadas pelos especialistas e resumidas em funções derivadas.

Nessa 2ª etapa do método Delphi, o grupo de especialistas irá apreciar esse conjunto de funções, a Om de estabelecer um consenso em relação aos dados que precisam ser avaliados.

Q1 - Você faz parte de qual Esqd Ae da FAB?

Q2 - Qual sua função no Esqd Ae?

Q3 - Qual aeronave seu Esqd Ae opera?

Q4 – Seu Esqd Ae **possui capacidade** de realizar a Ação de Ataque nas condições especificadas pelo Cenário do EXCON Tínia? (Se seu Esqd Ae opera o F-39, considere o estado de *Full Operational Capability*)

### FUNÇÕES DA AÇÃO DE ATAQUE NO EXCON TÍNIA

Pela sua experiência, **ASSINALE "SIM" CASO ENTENDA QUE DETERMINADA FUNÇÃO É IMPORTANTE PARA CUMPRIR A AÇÃO DE ATAQUE**, desenvolvidas no EXCON Tínia, **INDEPENDENTE SE SUA AERONAVE POSSUI TAL CAPACIDADE.**

ATQ1 - Navegação em diferentes níveis/altitudes, considerando o nível de ameaça na rota e as condições de superioridade aérea.

ATQ2 - Emprego de diferentes modalidades A/G, considerando o tipo de armamento e as características de defesa no alvo.

ATQ3 - Integração de variados armamentos A/G convencionais, considerando as possibilidades tecnológicas desse tipo de armamento.

ATQ4 - Integração de armamentos A/G com guiamento a laser, considerando as possibilidades tecnológicas desse tipo de armamento.

ATQ5 - Integração de armamentos A/G de lançamento à distância (stand off), considerando as possibilidades tecnológicas desse tipo de armamento.

ATQ6 - Performance para emprego operacional A/G, considerando penetração e carga útil de armamento.

ATQ7 – Autossobrevivência, considerando a tecnologia embarcada.

ATQ8 - Consciência situacional, considerando a tecnologia embarcada.

ATQ9 - Prontidão doutrinária de emprego A/G, considerando as necessidades de emprego.

ATQ10 - Emprego A/G noturno, considerando as necessidades de emprego.

Q5 – Seu Esqd Ae possui capacidade de realizar a Ação de Reconhecimento Aeroespacial nas condições especificadas pelo Cenário do EXCON Tínia? (Se seu Esqd Ae opera o F-39, considere o estado de *Full Operational Capability*)

#### FUNÇÕES DA AÇÃO DE RECONHECIMENTO AEROESPACIAL NO EXCON TÍNIA

Pela sua experiência, **ASSINALE "SIM" CASO ENTENDA QUE DETERMINADA FUNÇÃO É IMPORTANTE PARA CUMPRIR A AÇÃO DE RECONHECIMENTO AEROESPACIAL**, desenvolvidas no EXCON Tínia, **INDEPENDENTE SE SUA AERONAVE CUMPRE OU NÃO ESSA FUNÇÃO.**

REC AEPC1 - Sistemas de reconhecimento eletro óptico e IR, considerando a geração tecnológica do equipamento.

REC AEPC2 - Sistemas de reconhecimento eletrônico, considerando a geração tecnológica do equipamento.

REC AEPC3 - Sistemas de reconhecimento SAR, considerando a geração tecnológica do equipamento.

REC AEPC4 - Imageamento de áreas, considerando a qualidade do produto.

REC AEPC5 - Imageamento contínuo de alvos, considerando a qualidade do produto.

REC AEPC6 - Performance de emprego operacional, considerando condições de superioridade aérea e tipo de sistema de reconhecimento.

Q6 – Seu Esqd Ae possui capacidade de realizar a Ação de Apoio Aéreo Aproximado nas condições especificadas pelo cenário do EXCON Tápio? (Se seu Esqd Ae opera o F-39, considere o estado de *Full Operational Capability*)

#### FUNÇÕES DA AÇÃO DE APOIO AÉREO APROXIMADO NO EXCON TÁPIO

Pela sua experiência, **ASSINALE SIM CASO ENTENDA QUE DETERMINADA FUNÇÃO É IMPORTANTE PARA CUMPRIR A AÇÃO DE APOIO AÉREO APROXIMADO**, desenvolvidas no EXCON Tápio, **INDEPENDENTE SE SUA AERONAVE CUMPRE OU NÃO ESSA FUNÇÃO.**

APAA1 - Identificação por sensores, considerando a disponibilidade e eficiência do equipamento.

APAA2 - Identificação visual, considerando a disponibilidade e eficiência do piloto.

APAA3 - Identificação com NVG, considerando a disponibilidade e eficiência do equipamento.

APAA4 - Integração de armamentos A/G de cano e foguetes, considerando as possibilidades tecnológicas desse tipo de armamento.

APAA5 - Integração de armamentos A/G tipo bombas convencionais, considerando as possibilidades tecnológicas desse tipo de armamento.

APAA6 - Integração de armamentos A/G tipo bombas guiadas, considerando as possibilidades tecnológicas desse tipo de armamento.

APAA7 - Coordenação de emprego via rádio e "*products*", considerando as possibilidades tecnológicas desse meio.

APAA8 - Coordenação de emprego via transmissão de dados, considerando as possibilidades tecnológicas desse meio.

APAA9 - Performance de emprego operacional, considerando suas tecnologias de autossobrevivência.

Q7 - Seu Esqd Ae possui capacidade de realizar a Ação Reconhecimento Armado nas condições especificadas pelo cenário do EXCON Tápio? (Se seu Esqd Ae opera o F-39, considere o estado de *Full Operational Capability*)

#### FUNÇÕES DA AÇÃO DE RECONHECIMENTO ARMADO NO EXCON TÁPIO

Pela sua experiência, **ASSINALE SIM CASO ENTENDA QUE DETERMINADA É IMPORTANTE PARA CUMPRIR A AÇÃO DE RECONHECIMENTO ARMADO**, desenvolvidas no EXCON Tápio, **INDEPENDENTE SE SUA AERONAVE CUMPRE OU NÃO ESSA FUNÇÃO.**

REC ARM1 - Identificação por sensores, considerando a disponibilidade e eficiência do equipamento.

REC ARM2 - Identificação visual, considerando a disponibilidade e eficiência do piloto. REC

ARM3 - Emprego de diferentes modalidades, considerando as características de ameaça terrestre.

REC ARM4 - Integração de variados armamentos A/G, considerando as características e mobilidade do alvo.

Agradeço a contribuição.

Respeitosamente, Maj Falcão.

## APÊNDICE G – Questionário 3

Prezado colaborador,

Sou o Maj Av Falcão, aluno do Curso de Comando e Estado-Maior (CCEM) da Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica (ECEMAR), e estou realizando uma pesquisa científica que pretende **investigar os impactos de uma desativação da aeronave A-1M para as capacidades doutrinárias da Força Aérea Brasileira (FAB), à luz do Planejamento Baseado em Capacidades (PBC).**

Inicialmente, gostaria de agradecer sua colaboração nos 2 primeiros questionários.

As respostas coletadas no último questionário foram organizadas de modo a elencar as funções derivadas com maior nível de concordância entre os especialistas.

O objetivo dessa ÚLTIMA ETAPA, será de apreciar o quanto cada Esqd Ae desempenha bem cada uma das funções, de acordo com a opinião dos especialistas.

Q1 - Você faz parte de qual Esqd Ae da FAB?

Q2 - Qual sua função no Esqd Ae?

Q3 - Qual aeronave seu Esqd Ae opera?

Pela sua experiência, responda o NÍVEL DE CAPACIDADE que a seu Esqd Ae possui para desempenhar as funções a seguir, considerando a AÇÃO (Atq, Rec Aepec, ApAA e Rec A) e seu respectivo CENÁRIO (EXCON Tínia ou EXCON Tápio)

**DEFINIÇÃO DE CAPACIDADE:** “capacidade é o meio para completar uma tarefa ou produzir um efeito dentro de um conjunto de padrões de desempenho e condições ambientais especificados”. (Taliaferro *et al.*, 2019, p. 6, tradução nossa)

Siga a escala de respostas abaixo:

- 1 - Não possuo essa capacidade**
- 2 - Possuo pequena capacidade**
- 3 - Possuo capacidade mediana**
- 4 - Possuo grande capacidade**
- 5 - Possuo total capacidade**

ATAQUE NO EXCON TÍNIA (A-1M / A-29 / F-5M / F-39 FOC)

ATQ1 - Navegação em diferentes níveis/altitudes, considerando o nível de ameaça na rota e as condições de superioridade aérea.

ATQ2 - Emprego de diferentes modalidades A/G, considerando o tipo de armamento e as características de defesa no alvo.

ATQ3 - Integração de variados armamentos A/G convencionais, considerando as possibilidades tecnológicas desse tipo de armamento.

ATQ4 - Integração de armamentos A/G com guiamento a laser, considerando as possibilidades tecnológicas desse tipo de armamento.

ATQ5 - Integração de armamentos A/G de lançamento à distância (stand off), considerando as possibilidades tecnológicas desse tipo de armamento.

ATQ6 - Performance para emprego operacional A/G, considerando penetração e carga útil de armamento.

ATQ7 - Autossobrevivência, considerando a tecnologia embarcada.

ATQ8 - Consciência situacional, considerando a tecnologia embarcada.

ATQ9 - Prontidão doutrinária de emprego A/G, considerando as necessidades de emprego.

ATQ10 - Emprego A/G noturno, considerando as necessidades de emprego.

#### ACÇÃO DE RECONHECIMENTO AEROESPACIAL NO EXCON TÍNIA (A-1M / A-29 / R-99 / F-39 FOC)

REC AEPC1 - Sistemas de reconhecimento eletro óptico e IR, considerando a geração tecnológica do equipamento.

REC AEPC2 - Sistemas de reconhecimento eletrônico, considerando a geração tecnológica do equipamento.

REC AEPC4 - Imageamento de áreas, considerando a qualidade do produto.

REC AEPC6 - Performance de emprego operacional, considerando condições de superioridade aérea e tipo de sistema de reconhecimento.

#### ACÇÃO DE APOIO AÉREO APROXIMADO NO EXCON TÁPIO (A-1M / A-29 / F-39 FOC)

APAA1 - Identificação por sensores, considerando a disponibilidade e eficiência do equipamento.

APAA2 - Identificação visual, considerando a disponibilidade e eficiência do piloto.

APAA3 - Identificação com NVG, considerando a disponibilidade e eficiência do equipamento.

APAA4 - Integração de armamentos A/G de cano e foguetes, considerando as possibilidades tecnológicas desse tipo de armamento.

APAA5 - Integração de armamentos A/G tipo bombas convencionais, considerando as possibilidades tecnológicas desse tipo de armamento.

APAA6 - Integração de armamentos A/G tipo bombas guiadas, considerando as possibilidades tecnológicas desse tipo de armamento.

APAA7 - Coordenação de emprego via rádio e "*products*", considerando as possibilidades tecnológicas desse meio.

APAA8 - Coordenação de emprego via transmissão de dados, considerando as possibilidades tecnológicas desse meio.

APAA9 - Performance de emprego operacional, considerando suas tecnologias de autossobrevivência.

#### AÇÃO DE RECONHECIMENTO ARMADO NO EXCON TÁPIO (A-1M / A-29 / F-39 FOC)

REC ARM1 - Identificação por sensores, considerando a disponibilidade e eficiência do equipamento.

REC ARM2 - Identificação visual, considerando a disponibilidade e eficiência do piloto.

REC ARM3 - Emprego de diferentes modalidades, considerando as características de ameaça terrestre.

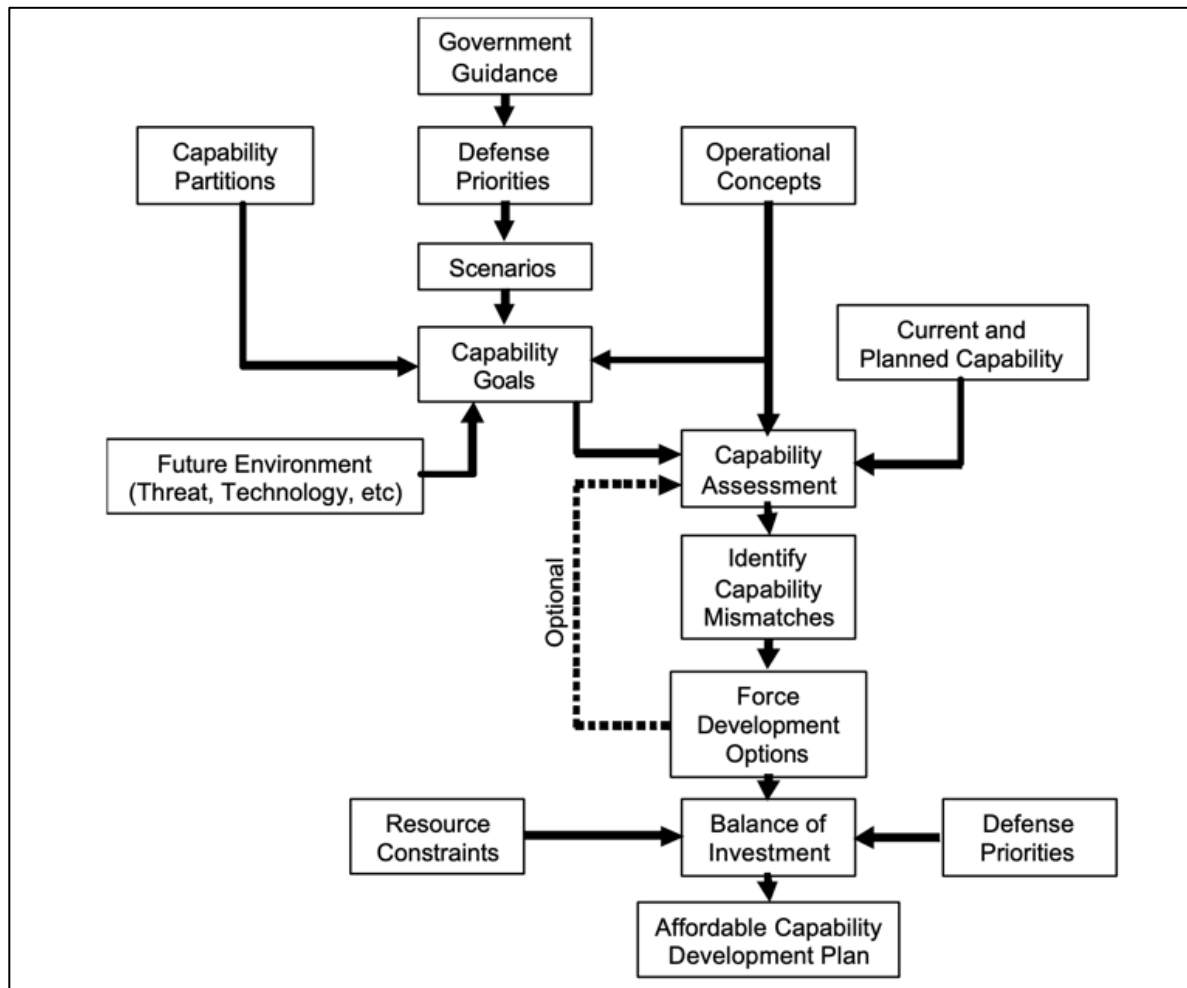
REC ARM4 - Integração de variados armamentos A/G, considerando as características e mobilidade do alvo.

Escreva aqui alguma consideração que julgue necessário.

Agradeço a contribuição.

Respeitosamente, Maj Falcão.

## ANEXO A – Estrutura genérica do PBC



Fonte: Walker (2005, p. 5).