

**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS
CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL SUPERIOR
2020/2021, 1ª EDIÇÃO**



***LIGHT ATTACK AIRCRAFT* NA FORÇA AÉREA: CONTRIBUTOS
PARA O PODER AÉREO E INSTRUÇÃO AVANÇADA**

**O TEXTO CORRESPONDE A TRABALHO FEITO DURANTE A
FREQUÊNCIA DO CURSO NO IUM SENDO DA RESPONSABILIDADE DO
SEU AUTOR, NÃO CONSTITUINDO ASSIM DOUTRINA OFICIAL DAS
FORÇAS ARMADAS PORTUGUESAS OU DA GUARDA NACIONAL
REPUBLICANA.**

**Rodolfo Pires da Silva
CAPITÃO, PILOTO-AVIADOR**



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS**

***LIGHT ATTACK AIRCRAFT* NA FORÇA AÉREA:
CONTRIBUTOS PARA O PODER AÉREO E INSTRUÇÃO
AVANÇADA**

CAPITÃO, PILOTO-AVIADOR Rodolfo Pires da Silva

Trabalho de Investigação Individual CPOS-FA 2020/21, 1ªEd

Pedrouços 2021



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS**

***LIGHT ATTACK AIRCRAFT* NA FORÇA AÉREA:
CONTRIBUTOS PARA O PODER AÉREO E INSTRUÇÃO
AVANÇADA**

CAPITÃO, PILOTO-AVIADOR Rodolfo Pires da Silva

Trabalho de Investigação Individual CPOS-FA 2020/21, 1ªEd

Orientador: TCOR/PILAV Duarte Freitas

Coorientador: TCOR/ENGEL Silva Costa

Pedrouços 2021



Declaração de compromisso Antiplágio

Eu, **Rodolfo Pires da Silva**, declaro por minha honra que o documento intitulado ***Light Attack Aircraft: Contributos para o Poder Aéreo e Instrução Avançada*** corresponde ao resultado da investigação por mim desenvolvida, enquanto auditor do **CPOS 2020/2021 1ªEd** no Instituto Universitário Militar, e que é um trabalho original, em que todos os contributos estão corretamente identificados em citações e nas respetivas referências bibliográficas.

Tenho consciência que a utilização de elementos alheios não identificados constitui grave falta ética, moral, legal e disciplinar.

Pedrouços, **(dia)** de **(mês)** de **(ano)**

Nome

Assinatura



Agradecimentos

Quero agradecer:

- Aos meus camaradas de curso da academia, pela amizade durante todos estes anos;
- Aos participantes nos questionários, pelo tempo despendido e preciosa ajuda na consecução deste objetivo;
- Aos pilotos de caça que me cruzei ao longo da carreira, pelo modelo de profissionalismo que me serve de inspiração;
- Ao meu orientador Tenente-Coronel Duarte Freitas, pelos conhecimentos transmitidos, pela exigência e dedicação e por acreditar na minha capacidade de corresponder às suas expectativas;
- Ao meu coorientador Tenente-Coronel Silva Costa por “limar” as imperfeições nos detalhes;
- À minha esposa, Carina, por estar sempre ao meu lado, pelo apoio incondicional e pelo incansável velar da nossa filha Rafaela.



Índice

1. Introdução	1
2. Enquadramento teórico e conceptual	4
2.1 Revisão de bibliografia	4
2.2 Conceitos base	6
2.2.1 <i>Light Attack Aircraft</i>	6
2.2.2 Poder Aéreo.....	6
2.2.3 Requisitos operacionais.....	6
2.2.4 Ambiente Operacional	6
2.2.5 Adequabilidade de um SA para IA	6
2.2.6 Missão da FA	7
2.3 Modelo de Análise	7
3. Metodologia e método	8
3.1 Metodologia.....	8
3.2 Método	8
3.2.1 Participantes e procedimento	8
3.2.2 Técnica de tratamento de dados	8
4. Apresentação dos dados e discussão de resultados.....	9
4.1 As tipologias de ação do PA e o LAA	9
4.1.1 O LAA e as funções definidas no AFS	10
4.1.2 O LAA em operação em ambiente contestado.....	11
4.1.3 Emprego em operações em ambiente não contestado.....	12
4.1.4 Síntese conclusiva	16
4.2 Os interesses nacionais e a capacidade de combate da FA.....	17
4.2.1 Síntese conclusiva à QD2.....	20
4.3 <i>Light Attack Aircraft</i> e Instrução Avançada na Força Aérea.....	21
4.3.1 <i>Performance</i>	21
4.3.2 <i>Cockpit</i>	21
4.3.3 Integração de sistemas.....	21
4.3.4 Sistemas de simulação GBTS e VTS	21
4.3.5 Requisitos para <i>syllabus</i> de Instrução Avançada	22
4.3.6 Síntese conclusiva à QD3.....	22
4.4 Resposta à QC.....	23



5. Conclusões	25
Referências Bibliográficas.....	29

Índice de Apêndices

Apêndice A – Modelo de Análise.....	Apd A – 1
Apêndice B – Lista de militares participantes.....	Apd B – 1
Apêndice C– Questionário enviado aos participantes.....	Apd C – 1
Apêndice D – Análise ao conteúdo dos questionários enviados.....	Apd D – 1

Índice de Figuras

Figura 1 – Tabela com delimitações do objeto de estudo.....	3
Figura 2 – Tabela com objetivos do trabalho e questão central.....	3
Figura 3 – Quadro dos níveis de contestação e de ameaça aérea.....	6
Figura 4 – Quando da relação das missões atribuídas às UA da FA e as atividades do PA na NATO.....	7
Figura 5 –Quadro das atividades essenciais e tipologias do Poder Aéreo.....	9
Figura 6 – Quadro da relação das funções AFS com as tipologias de ação.....	9
Figura 7 – Capacidade em ambiente contestado.....	11
Figura 8 – Capacidade em ambiente não contestado.....	13
Figura 9 – Tabela com cenários de emprego das FFAA.....	17
Figura 10 – Tabela com subcenários de emprego das FFAA.....	18
Figura 11 – Quadro da informação aeronáutica.....	20



Resumo

O recurso a sistemas de armas de 4.^a e 5.^a geração na execução de missões de apoio aéreo próximo, patrulhamento e vigilância em ambiente não contestado, veio criar um desgaste não programado no potencial destas aeronaves com elevados custos associados. A possibilidade de recorrer a uma aeronave de ataque ligeiro nestes cenários começou a ser avaliada com o intuito de poupar sistemas mais desenvolvidos para missões onde as suas capacidades sejam fulcrais.

As Forças Armadas Portuguesas estão empenhadas em missões no âmbito da segurança cooperativa no continente africano e é desígnio nacional que estas se mantenham. No entanto Força Aérea Portuguesa não possuiu um sistema de armas para missões de combate adequadas às restrições impostas nestes cenários.

Desde 2018, a Força Aérea Portuguesa não possui um meio orgânico para ministrar instrução avançada para formação de pilotos de combate.

Este estudo investiga a contribuição de uma aeronave de ataque ligeiro enquanto sistema de armas de instrução avançada e aeronave de ataque.

Recorrendo a um raciocínio dedutivo, concluiu-se que uma aeronave de ataque ligeiro se enquadra nas necessidades da Força Aérea Portuguesa enquanto sistema de armas de instrução avançada e aeronave de combate no apoio às Forças Nacionais Destacadas (FND) em África.

Palavras-chave:

Aeronave de ataque ligeiro, Sistema de Armas, Força Aérea, Instrução Avançada, Conflitos de Baixa Intensidade



Abstract

The use of 4th and 5th generation weapon systems in the execution of close air support missions, patrolling and surveillance in uncontested environment, has been wearing out the potential of these jets with high financial costs. The possibility of resorting to a light attack aircraft in these scenarios began to be evaluated in order to save more advanced systems for missions where their capabilities are really needed.

The Portuguese Armed Forces are engaged in missions within the scope of cooperative security in the African continent and it is a national desire to keep up with them. However, the Portuguese Air Force doesn't have a weapon system adequate to the restrictions imposed in these scenarios

Since 2018, the Portuguese Air Force doesn't have an organic weapon system to provide advanced instruction for the training of future combat pilots.

Using deductive reasoning, it was concluded that a light attack aircraft fits the needs of the Portuguese Air Force as an advanced trainer and as a combat aircraft in support of the detached national forces in Africa.

Keywords:

Light Attack Aircraft, Weapon System, Portuguese Air Force, Advanced Training, Low Intensity Conflict



1. Introdução

Guerra Moderna: um avião de 700 milhões de dólares, emprega uma bomba de 50.000 dólares, numa tenda de 100 dólares.

(Waheeb L., 2013)

Esta transcrição, deduzida de uma caricatura onde um Bombardeiro B2 da Força Aérea Norte Americana (USAF) efetua uma missão onde os meios, à primeira vista, ultrapassam em grande escala os fins, reflete uma realidade que tem sido muito debatida e não passa despercebida à maior Força Aérea do mundo (Global Fire Power, 2021).

Nos últimos 25 anos, a USAF desenvolveu a maioria das suas ações de combate em cenários assimétricos ou de baixa intensidade, onde as principais ameaças ao emprego do Poder Aéreo (PA) foram armas de baixo calibre e sistemas portáteis de defesa aérea (MANPADS) (Pietrucha, 2017). As Operações *Iraqi Freedom* (OIF), e *Enduring Freedom* (OEF), refletem esta realidade dado que a maioria das missões de combate foram desenvolvidas em cenário de contrainsurgência (COIN) (Tittle, 2009) e executadas por sistemas de armas (SA) complexos, nomeadamente, o F-16C/D, F-15E e A-10. Para além do elevado impacto financeiro, a utilização destas capacidades em cenários desta natureza, alavancou o desgaste rápido do potencial disponível nas frotas de combate americanas (Pietrucha, 2017).

Confrontada com este dilema, a USAF iniciou o programa OA-X com o intuito de compreender a adequabilidade da utilização de SA de ataque ligeiro – do inglês *Light Attack Aircraft* (LAA) – menos complexos e onerosos, como solução para reduzir o esforço despendido pelas frotas avançadas, salvaguardando-as para conflitos regionais ou entre potências mundiais (Coffman, 2018).

Embora o discurso atual reforce conceitos como competição entre grandes potências, robôs, inteligência artificial, *cyber*, impressão 3D, etc, (Cohen, 2021), a probabilidade de um confronto direto entre estes atores da cena internacional é baixa, pelo que, o recurso a guerras por procuração para contornar a guerra de atrição e defender os interesses nacionais é uma realidade (Rauta, 2020). Este desiderato materializou-se em 2014 na guerra da Crimeia, e veio provar que os conflitos de baixa intensidade continuam relevantes, e tal como referido por Zandee em *the future of NATO* (2020), irão moldar o ambiente operacional futuro.

Neste sentido e analisando a conjuntura atual, a *North Atlantic Treaty Organization* (NATO) (2016) identifica os estados frágeis ou falhados como o principal foco de conflitos desta natureza, em muito relacionados com a exploração por diversos grupos internacionais



de fraturas sociais e culturais. Numa tentativa de minimizar este impacto, a comunidade internacional, através da Organização das Nações Unidas (ONU), tem vindo a desenrolar diversas ações de estabilização – algumas de âmbito militar – numa tentativa de promover a paz e a proteção dos direitos humanos em diversas áreas do mundo.

O Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN) prevê Portugal como uma nação com vocação universal (2013) e com ligações muito estreitas ao Magrebe e à África subsaariana – região com fronteiras pouco consolidadas e que alberga diversos estados frágeis e/ou falhados. A norma refere a importância de Portugal ajudar a promover bilateralmente, no quadro da União Europeia (UE) ou na cena internacional, processos de integração económica e política nestas áreas de interesse estratégico (CEDN, 2013). Assim, e em linha com o Conceito Estratégico Militar (CEM) (2014), as Forças Armadas Portuguesas (FFAA) têm vindo a desempenhar um papel importante como coprodutor de segurança nesta região, nomeadamente no âmbito da ONU, como é o caso da missão MINUSCA¹ na República Centro-Africana (RCA).

Esta missão resulta de um mandato do Conselho de Segurança das Nações Unidas (CSNU) e tem por objetivo manter a paz na região e reduzir a presença de grupos armados insurgentes (ONU, 2014). Portugal participa ativamente com uma companhia de operações especiais desde 2018 que tem desempenhado um papel fulcral no processo de estabilização (Pereira, 2020). Tendo em conta a situação de elevada instabilidade que se vive no terreno, o representante especial do secretário-geral da ONU para a RCA e o segundo comandante da força militar da MINUSCA, Tenente General Marco Serronha, apelaram para um reforço das capacidades atribuídas, sobretudo de meios aéreos, para o apoio de operações e evacuação (Lusa, 2020). Embora exista uma necessidade da ONU e uma vontade estratégica de Portugal, não existe nas FFAA, um SA que consiga satisfazer as capacidades pretendidas (Pereira, 2020). Para além do referido, e associado ao nível de ameaça existente no teatro operacional (TO), seria de todo o interesse projetar em simultâneo uma capacidade de ataque ligeiro com o intuito de efetuar a recolha de informações, providenciar escolta armada a helicópteros de evacuação e apoio aéreo próximo às FND. Esta simbiose, permitiria baixar em muito o risco da missão e por inerência do decisor militar e político.

Outra lacuna identificada na FA prende-se com a incapacidade de ministrar instrução avançada (IA) de pilotos. Desde a saída de serviço da frota *Alpha-Jet*, que a FA se encontra

¹ MINUSCA - Missão Multidimensional Integrada das Nações Unidas para a Estabilização da República Centro-Africana.



sem um SA orgânico para formar os seus pilotos de combate (PC) (Fernandes, 2019). Uma das possíveis mais valias de um LAA é a possibilidade da aplicação do conceito de uso duplo. Países como o Brasil (Brasileiro, 2011), Chile (Vinholes, 2020) e o Afeganistão (Vayu, 2017) são exemplos nos quais as FA estão equipadas com um LAA em que este é empenhado em missões de combate e na formação de pilotos.

A carência de um meio para formar PC e a necessidade presente, e pelo que tudo indica, futuramente, de uma capacidade de ataque ligeiro, apta a ser projetada para o espaço estratégico de interesse nacional conjuntural (EEINC), quando for superiormente determinado, tornam imperativo determinar os contributos de um LAA para o poder aéreo (PA) e para a IA na FA.

Este Trabalho de Investigação Individual (TII) pretende dar resposta a este problema. Para este propósito procurou-se caracterizar um LAA, avaliar quais as atividades essenciais do PA que consegue executar, determinar o seu enquadramento nas necessidades e lacunas da FA e por fim avaliar a capacidade para satisfazer os requisitos de IA na FA. Um objeto delimitado, conforme Santos et al (2019) aos dados constantes na Figura 1.

Temporal
Do presente até 2035, considerado o ambiente operacional do futuro (Amerson & Meredith, 2016).
Espacial
Às FFAA e à FA.
Conteúdo
Contribuição de um LAA <i>turboprop</i> na FA, excluindo as missões de transporte aéreo.

Figura 1 – Tabela com delimitações do objeto de estudo

O objetivo geral (OG) deste TII, suportado em três objetivos específicos (OE), associados à Questão Central (QC), encontram-se vertidos na Figura 2

Objetivo Geral
Analisar qual a contribuição de uma <i>Light Attack Aircraft</i> para o Poder Aéreo e Instrução Avançada na FA.
Objetivos Específicos
OE1: Analisar as tipologias de ação do PA que um LAA consegue executar.
OE2: Analisar a capacidade de combate dos SA da FA em satisfazer os interesses nacionais.
OE3: Analisar a adequabilidade de um LAA para a IA na FA.
Questão Central
Qual a contribuição de um <i>Light Attack Aircraft</i> na FA?

Figura 2 – Tabela com objetivos do trabalho e questão central

O TII será estruturado em cinco capítulos, Introdução, Enquadramento teórico e conceptual, Metodologia e método, Apresentação dos dados e discussão dos resultados e Conclusões.



2. Enquadramento teórico e conceptual

Neste capítulo apresenta-se o estado da arte, os conceitos estruturantes e o modelo de análise.

2.1 Revisão de bibliografia

No *NATO Allied Forces Standards volume III – Air Forces (AFS)* (2020) estão previstos os padrões das capacidades, desempenho e prontidão requeridos a um SA, para que este possa ser considerado no planeamento de geração de forças NATO, alocando determinado SA a diferentes tipologias de ação. Embora parecendo que todas as modalidades estão asseguradas, frequentemente é colocada em causa a desproporcionalidade da capacidade dos meios face a exigência da missão (Wagner, 2018).

É com esta premissa que o conceito de LAA surge no programa OA-X contemplando a utilização de uma aeronave de ataque ligeiro, limitada posteriormente a dois modelos *turboprop*², equipada com sensores avançados, armamento de precisão e habilitada a operar em aeródromos remotos com pegada logística diminuta (Pietrucha, 2017), com a finalidade de em determinados cenários, absorver operações de ataque convencional e *Non Traditional Intelligence, Surveillance and Reconnaissance* executadas por plataformas mais complexas e dispendiosas.

Um LAA de referência possui sistemas de aviónicos de arquitetura flexível, de modo a permitir a integração de sistemas COTS³, sistema de *datalink* criptografado, *SATCOM*, rádios seguros, e sistemas de navegação inércia e GPS. O sistema *electro-optic/Infra-red* (EO/IR) permite efetuar guiamento laser de armamento de precisão e marcação de coordenadas, assim como enviar informação via *datalink* para os equipamentos dos controladores aéreos avançados embebidos nas forças terrestres. Possui ainda funcionalidades semelhantes a aeronaves de combate de 4.^a geração como *glass cockpit* digital, *Head-up Display*, compatível com *night vision goggles* (NVG) e o conceito de *Hands-on-Throttle-and-Stick* (Tittle, 2009). O computador de tiro permite efetuar diversos tipos de computação de impacto, quer em modo ar-chão, quer em modo ar-ar.

Quanto à capacidade de combate, poderá transportar armamento de diversa natureza, tal como bombas da família Mk81 e Mk82, com guiamento laser e GPS, e *rockets* com guiamento laser. Tem integradas nas asas duas metralhadoras de calibre 12,7 mm com 250 munições, adequado contra *soft skin vehicles* e infantaria (R. Andrade, entrevista remota, dia

² *Turboprop* – turbo hélice em português.

³ COTS - *Commercial Off-the-Shelf*. Conceito que prevê a aquisição de sistemas e equipamentos já disponíveis no mercado evitando assim custos adicionais de desenvolvimento.



30 de dezembro 2020). Coelho da Silva afirma que, na Força Aérea Brasileira, o calibre não é limitativo para a execução de tiro de aviso e abate de aeronaves ligeiras (entrevista por email, 02 de dezembro de 2020). É possível a instalação de um *pod* com um canhão de 20 mm.

A pressurização do *cockpit* permite a operação a média altitude na ordem dos 30.000 pés⁴. A assinatura sonora acima de 10.000 pés com um *stand off* de 8.000 m é praticamente inexistente (R. Andrade, *op. cit.*), assim como a assinatura infravermelha causada pelo calor do motor, arrefecida pelo escoamento de ar ao longo da fuselagem causado pelo movimento da hélice. Os sistemas de *Radar Warning Receiver* (RWR) e *Missile Warning System*, associados a um sistema de *chaff* e *flares* aumentam a sua capacidade de sobrevivência num cenário com presença de MANPADS (R. Andrade, *op. cit.*). O *horizontal situation display* no *cockpit* permite incrementar a consciência situacional do piloto. Contudo, a baixa velocidade, para além de aumentar o tempo de exposição às ameaças, diminui a efetividade de manobras evasivas contra artilharia antiaérea de grande calibre e sistemas de defesa robustos (Tittle, 2009). Para operações a baixa altitude o motor e o *cockpit* são blindados e os tanques de combustível possuem um sistema de isolamento, garantindo a proteção contra armas ligeiras (Embraer, 2008).

O tamanho da aeronave torna difícil a sua deteção por radares de *doppler* dos caças de 4.^a geração, sendo, no entanto, detetável por um sistema de EO/IR. O facto de não ter radar impossibilita a capacidade de empregar mísseis guiados de médio alcance contra alvos aéreos.

As limitações na *performance* e na incapacidade de efetuar reabastecimento aéreo, são compensadas pela autonomia e capacidade de operar a partir de pistas não preparadas próximas da área de operações e com baixo apoio logístico. Com a instalação de tanques de combustível externos, a autonomia pode chegar a oito horas (Embraer, 2018).

A comparação da sustentação de um LAA em relação a uma aeronave de combate de 4.^a geração passa pelo custo da hora de voo. Em 2020, o preço proposto por hora de voo do SA F-16M foi 5.767,98 euros (Divisão de Recurso do Estado Maior da Força Aérea, 2020). O custo anunciado por hora de voo de um LAA de referência é de 1.500 dólares americanos (Embraer, 2021).

⁴ 1 pé = 0,33 m



2.2 Conceitos base

2.2.1 Light Attack Aircraft

No âmbito desta investigação, LAA é considerado um sistema de armas constituído por uma aeronave de asa fixa, mono motor turbopropulsor e bi-lugar em tandem. Foi desenvolvido com o intuito de combinar numa só aeronave a capacidade de efetuar missões de ataque ligeiro e de instrução avançada.

2.2.2 Poder Aéreo

Neste trabalho a definição de Poder Aéreo será focada apenas nas suas atividades essenciais da doutrina da NATO (2016).

2.2.3 Requisitos operacionais

São as características de um SA consideradas necessárias para que este possa cumprir uma determinada tipologia de ação.

2.2.4 Ambiente Operacional

Conjunto de condições, circunstâncias e influências que afetam o empenhamento das forças militares e condicionam as decisões dos seus comandantes (NATO, 2017, pp 1-5). Foram elaborados 2 níveis de contestação dependentes do nível de ameaça aérea, definidos na Figura 3:

Nível de contestação	Nível de ameaça aérea
Ambiente contestado	Sistemas de defesa antiaérea primeira geração, MANPADS, artilharia antiaérea média e pesada, aeronaves de combate de 4. ^a geração.
Ambiente não contestado	MANPADS de primeira geração, artilharia antiaérea ligeira e armas de pequeno calibre.

Figura 3 – Quadro dos níveis de contestação e nível de ameaça aérea

2.2.5 Adequabilidade de um SA para IA

IA na FA é um conceito abrangente que aglomera as fases III e IV da formação de pilotos, com o intuito de os deixar prontos a ingressar numa unidade aérea (UA) de combate. As fases consistem no seguinte:

Fase III – desenvolver as aptidões e conhecimentos adquiridos durante as fases anteriores, agora aplicados numa aeronave com mais *performance* (DINST, 2005).

Fase IV – desenvolver as capacidades e conhecimentos dos pilotos destinados a integrar as UA que operem aviões de combate (DINST, 2011).

No trabalho efetuado por David Fernandes (2019), são referidas as seguintes características para aferir a adequabilidade de um SA à missão de IA:



- *Performance*: aeronave a jato (desejável) ou *turboprop* (aceitável) e próxima do SA operacional;

- *Cockpit*: capacidade de operação com NVG e *Pilot-Vehicle Interface* (PVI) semelhante ao SA operacional;

- Integração de sistemas: operação de sistemas de *data link*, utilização de radar (real ou simulado), utilização de *targeting pod* ou EO/IR, capacidade de simulação e emprego de armamento de treino e real;

- Sistemas de simulação: *ground-based training systems* (GBTS) e *virtual training systems* (VTS)

2.2.6 Missão da FA

A Diretiva n.º7/2007 (Dir7/07) do Chefe de Estado Maior da Força Aérea (CEMFA) (2007) operacionaliza a missão da FA atribuindo às UA uma missão e os seus elementos de missão. Na Figura 4 está descrita a relação das missões atribuídas às UA com as atividades essenciais do PA da doutrina da NATO (2016):

Missão	Elementos de missão	Core Air Power Roles (AJP – 3.3)
Operações de Defesa Aérea	Operações de Luta Aérea Defensiva Operações de Luta Aérea Ofensiva, excepto <i>Suppression of Enemy Air Defenses</i> (SEAD)	<i>Counter-Air</i> : - <i>Offensive Counter Air</i> ; - <i>Defensive Counter-Air</i> .
Operações de Ataque Convencional	Operações de <i>Anti-Surface Air Operations</i> (ASFAO) em todo o espectro, excepto ASW	<i>Attack</i> : - <i>Counter Surface Force Operations</i>
Operações em Ambiente Marítimo	Operações de luta anti superfície Operações de luta antissubmarina Operações de ISR Operações de Busca e Salvamento	<i>Attack</i> : - <i>Counter Surface Force Operations</i> <i>Joint ISR</i> <i>Support to Joint Personal Recovery</i>
Formação elementar, básica e avançada	Formação elementar, básica e avançada de cursos de pilotagem Conversão operacional para aviões de combate	Não definido

Figura 4 –relação das missões atribuídas às UA da FA e as atividades do PA NATO

Fonte: adaptado da Diretiva n.º7/2007 do CEMFA nº7 (2007) e NATO (2016)

2.3 Modelo de Análise

O modelo de análise que norteou esta investigação encontra-se no apêndice A.



3. Metodologia e método

De seguida apresenta-se a metodologia e o método utilizado.

3.1 Metodologia

Nesta pesquisa foi usado um raciocínio dedutivo, partindo da generalização para o caso particular da FA (Santos, et al., 2019), estruturado numa estratégia de investigação qualitativa reforçado com análise quantitativa num desenho de pesquisa de estudo de caso.

3.2 Método

Neste nível são apresentados os participantes, o procedimento, o instrumento de recolha e as técnicas de tratamento de dados.

3.2.1 Participantes e procedimento

Participantes. O presente estudo integrou três grupos distintos de participantes. A lista pode ser consultada no apêndice B.

Procedimento. Foi elaborado um guião com um conjunto de questões abertas e fechadas (Santos, et al., 2019), dividido em 6 questionários orientados para a experiência profissional, e com a proposta de anonimato, da qual todos os participantes abdicaram. (Apêndice C). Os questionários foram enviados por email para os participantes.

3.2.2 Técnica de tratamento de dados

A análise qualitativa de conteúdos alicerçou, conforme Fachada (2019), na identificação de categorias emergentes e categorias *a priori*.

A análise quantitativa dos dados referentes às respostas recolhidas em entrevistas e cumprimento de requisitos padronizados pela NATO, correspondeu a contagem de frequências e cálculo de percentagens. Um aspeto relevante prende-se com o facto dos indicadores da publicação AFS serem classificados NATO RESTRICTED. A apresentação dos resultados foi limitada de modo a manter a classificação do trabalho de UNCLASSIFIED.



4. Apresentação dos dados e discussão de resultados

Neste capítulo serão analisados os dados a fim de responder às questões de investigação.

4.1 As tipologias de ação do PA e o LAA

Com o intuito de analisar as capacidades de um LAA executar as diversas tipologias de ação do PA, correlacionaram-se as características evidenciadas no capítulo dois, com a doutrina NATO (2016) e os padrões identificados no AFS para as funções a serem atribuídas a cada SA. Tendo em conta a disparidade dos cenários de emprego, optou-se ainda por avaliar a capacidade de um LAA efetuar as tipologias de ação em dois tipos de ambientes operacionais, contestado e não contestado.

Desta forma e dentro da delimitação definida, a doutrina da NATO prevê as atividades essenciais do PA e respetivas tipologias de ação espelhadas na Figura 5

Atividades Essenciais	Tipologias de ação
<i>Counter-Air</i>	<i>Attack Operations</i>
	<i>Supression of Enemy Air Defenses</i>
	<i>Escort</i>
	<i>Fighter Sweep</i>
	<i>Defensive Counter-Air (DCA)</i>
<i>Attack</i>	<i>Air Interdiction (AI)</i>
	<i>Close Air Support (CAS)</i>
	<i>Anti Surface Warfare (ASUW)</i>
	<i>Anti Submarine Warfare (ASW)</i>
<i>Contribution to Joint Intelligence Surveillance and Reconnaissance (ISR)</i>	ISR
<i>Support to Joint Personnel Recovery (JPR)</i>	JPR

Figura 5 – Quadro com atividades essenciais e tipologias de ação do PA

Fonte: Adaptado de NATO (2016)

Tendo em conta os objetivos de cada tipologia de ação (NATO,2016) foram identificadas no AFS as funções – figura 6 – que um SA tem de desempenhar para atingir o desígnio estabelecido. Foram ponderados os requisitos para cada função considerada oportuna para este estudo, de modo a extrapolar a capacidade de executar as tipologias de ação do PA.

Funções AFS	Tipologias de ação
<i>Fighter Bomber Attack All Weather (FBX)</i>	<i>Attack Operations</i>
<i>Fighter Bomber Limited (FBL)</i>	AI
	CAS
<i>Air Defense Fighter Advanced (ADX)</i>	<i>Escort</i>
<i>Air Defense Limited (ADL)</i>	<i>Fighter Sweep</i>
	DCA
SEAD	SEAD
ASUW	ASUW
<i>Image Collection Persistent Passive (ICPP)</i>	ISR

Figura 6 – Quadro da relação das funções do AFS com as tipologias de ação

Fonte: Adaptado de NATO (2020) e NATO (2016)



4.1.1 O LAA e as funções definidas no AFS

Neste seguimento, tornou-se relevante comparar as características do LAA identificadas no Capítulo 2, com os requisitos estabelecidos no AFS (NATO, 2020) para cada função, de modo a identificar quais as tipologias de ação que um SA desta índole consegue executar. Dada a natureza classificada dos requisitos, apenas serão apresentados de forma geral os resultados. Assim, desta interação obteve-se:

- FBX. Incumprimento de três requisitos relacionados com capacidade de armamento e um por incapacidade de efetuar reabastecimento aéreo. Cumpre vinte um de vinte cinco critérios (84%). Apesar de obedecer a uma elevada percentagem de critérios, as limitações de armamento impossibilitam o cumprimento de algumas missões;

- FBL. Incumprimento de um requisito por incapacidade de efetuar reabastecimento aéreo. Cumpre dezassete de dezoito critérios (94,4%);

- ADX. Incumprimento de requisitos relacionados com emprego de armamento ar-ar, deteção de alvos, capacidade de *self-defense* e reabastecimento aéreo. Cumpre dez de catorze critérios (71,4%). As limitações identificadas em diversas dimensões impedem o cumprimento da maioria das missões;

- ADL. Incumprimento de requisitos relacionados com emprego de armamento ar-ar e reabastecimento aéreo. Cumpre dez de doze critérios (83,3%). As limitações identificadas poderão impedir o cumprimento das missões por incapacidade de emprego de armamento contra os alvos;

- SEAD. Incumprimento de requisitos relacionados com emprego de armamento, deteção autónoma de alvos, capacidade de *self-defense*, *performance* e reabastecimento aéreo. Cumpre vinte de vinte sete critérios (74,1%). As limitações identificadas impedem o cumprimento da missão, por incapacidade de deteção e emprego de armamento contra os alvos, e incapacidade de sobrevivência;

- ASUW. Incumprimento de requisitos relacionados com emprego de armamento anti-navio e reabastecimento aéreo. Cumpre dezassete de dezanove critérios (89,5%). As limitações identificadas poderão impedir o cumprimento da missão por incapacidade de emprego de armamento contra os alvos;

- ICPP. Incumprimento por incapacidade de transmissão de dados de imagens recolhidas *near-real time* para o centro de comando e controlo. Cumpre catorze de quinze critérios (93,3%).



4.1.2 O LAA em operação em ambiente contestado

Entende-se por ambiente contestado aquele em que um adversário contempla sistemas de defesa antiaérea primeira geração, tais como SA-6 *Gainfull*, MANPADS e artilharia antiaérea média/pesada.

Os resultados dos questionários sobre a capacidade de um LAA executar as diferentes tipologias de ação em ambiente contestado, encontram-se espelhados na Figura 7.

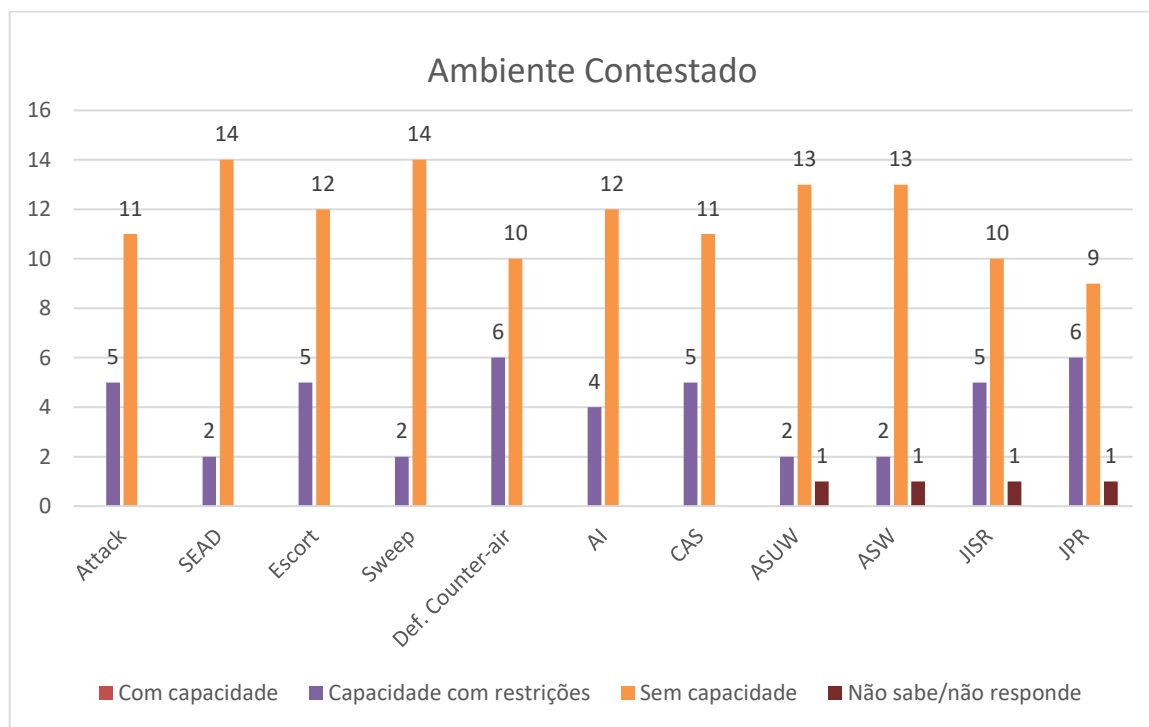


Figura 7 – Capacidade em ambiente contestado

Da análise desta figura, pode-se concluir que, em média, 11 de 16 entrevistados consideraram que um LAA não tem capacidade para efetuar qualquer tipo de missão em ambiente contestado. Por outro lado, os restantes 31%, consideraram este pode efetuar algumas tipologias com delineações.

Ainda nesta vertente, as respostas obtidas, refletidas no Apêndice D-1, apontaram para a necessidade ser de escoltada por aeronaves de 4.^a/5.^a geração com capacidade para suprimir as ameaças Ar-Ar e Ar-Chão mais complexas e para o elevado risco de perda do SA em combate, como os maiores obstáculos ao emprego em ambientes desta natureza.

Tendo em conta que a premissa para o emprego de SA desde género, está em muito interligado à poupança de potencial das frotas avançadas (4.^a e 5.^a geração) o referido anula qualquer mais valia na poupança de recursos e obriga à utilização de aeronaves mais complexas em ambiente contestado, essencialmente pela necessidade de baixar o risco para o decisor militar e político. No mesmo sentido, a impossibilidade de empregar bombas de



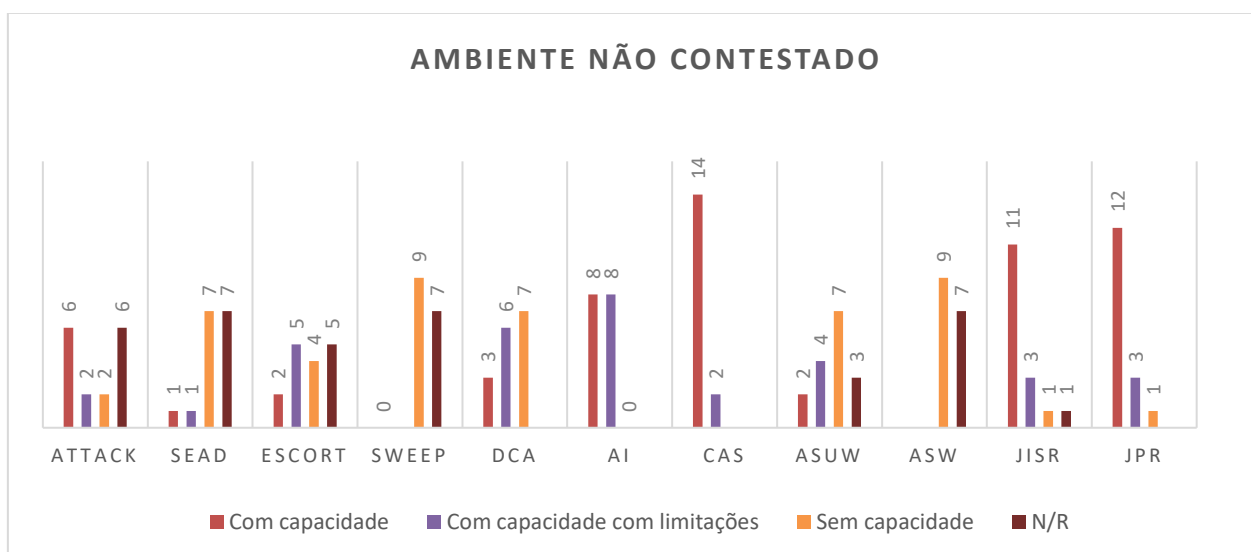
2.000 libras⁵ foi identificada como um grave obstáculo à execução de tipologias de *Attack e AI*, pela incapacidade de atingir os efeitos pretendidos.

Os dados retirados nas entrevistas foram concordantes com os resultados retirados no sub subcapítulo 4.1.1 e em linha com os critérios elencados no AFS (2020) para planeamento de geração de forças para missões em ambiente contestado. Assim pelo exposto, estima-se a execução de qualquer tipologia de ação neste ambiente pode colocar o cumprimento da missão e a sobrevivência da aeronave e da sua tripulação em risco.

4.1.3 Emprego em operações em ambiente não contestado

Um LAA foi otimizado para operações em ambiente não contestado, onde as principais ameaças são MANPADS primeira geração, AAA ligeira e armas de pequeno calibre (Tittle, 2009).

Embora este seja o cenário mais provável, e para conservar a coerência com a análise anterior, mantiveram-se as missões de *Offensive Counter-Air (sweep/SEAD/escort)* e missões em ambiente marítimo na Figura 8, no entanto, dada a baixa probabilidade de execução destas TA em ambiente não contestado, estas não foram analisadas neste subcapítulo. Por este facto, alguns participantes ou não responderam ou consideraram não aplicável, resultando num baixo número de respostas quando comparadas com a figura anterior e alguma incoerência nos resultados, refletidos no Apêndice D-2. A Figura 8 representa as avaliações dos entrevistados relativamente às capacidades de um LAA em ambiente não contestado. Tendo em conta os resultados retirados nas entrevistas, efetuou-se uma análise mais profunda e detalhada na execução por tipologia de ação em ambiente não contestado.



⁵ 1 libra = 0,45 kg



Figura 8 – Capacidade em ambiente não contestado

4.1.3.1 *Attack Operations*

Estas missões têm como objetivo atacar alvos no solo que contribuem diretamente para a capacidade aérea e de mísseis do adversário (NATO, 2010).

Da análise do gráfico, podemos aferir que dois (18,2%) entrevistados consideraram que um LAA não tem qualquer capacidade para realizar esta tipologia de ação, seis (54,5%) consideraram quem tem capacidade total, enquanto três (27,3%) consideraram que o LAA tem capacidade, embora com limitações. As lacunas referidas apontam para a insuficiência na quantidade de armamento e *performance* reduzida. Atendendo que esta missão poderá ser realizada para a interdição de uma pista ou destruição de um *shelter* (Pereira, entrevista por email, 20 de novembro de 2020), 81,8% dos entrevistados, declararam que um LAA poderá executar esta tipologia de missão, desde que os efeitos desejados se coadunem com o armamento empregue por este SA. Os dados retirados nas entrevistas estão em consonância com os resultados retirados no sub subcapítulo 4.1.1, em linha com os requisitos para FBL e com as limitações referenciadas para FBX (armamento), pelo que é possível referir que LAA pode ser considerado para executar esta TA.

4.1.3.2 *Defensive Counter-Air*

As operações DCA têm como objetivo detetar, identificar, interceptar, negar ou destruir as capacidades aéreas do inimigo que tenham como objetivo atacar o ambiente amigo (NATO, 2010). Três participantes não responderam. Sete (53,8%) referiram que um LAA não tem capacidade para efetuar esta TA. Os restantes seis (46,2%) afirmaram que poderá efetuar esta TA para defesa contra *drones* e helicópteros. No questionário, quando interpelados pela utilização desta aeronave no *quick reaction alert* (QRA) nacional, as limitações referidas foram a falta de sensores que permitam efetuar uma interceção por meios próprios, criando uma dependência de comunicações e cobertura dos sistemas de defesa aérea nacional e a baixa velocidade que pode impedir a interceção eficaz, mesmo a alvos a voar lentamente e a baixa altitude. Estas limitações são concordantes com as identificadas em ADX e ADL.

Medidas mitigadoras, como a dispersão dos meios aéreos pelo território (Peixeiro, entrevista por email, 27 de novembro de 2020) ou o sobrevoo permanente de zonas de exclusão (R. Andrade, *op. cit.*), poderiam tornar viável a utilização de um LAA para interceção de *drones* e *slow movers* (R. Silva, *op. cit.*). A pelo que se pode afirmar que o LAA em situações específicas pode ser usado para fazer esta TA.



4.1.3.3 *Air Interdiction*

Efetuada em território hostil, longe das forças amigas no terreno dispensando a necessidade de coordenação e integração por o risco de fratricídio ser reduzido, metade dos entrevistados (50%) consideraram que um LAA possui as características necessárias para efetuar esta TA sem limitações. A outra metade (50%) encontrou restrições por limitações de quantidade e tipo de armamento, restringido a um máximo de 500 libras. O alcance, também foi identificado como sendo uma limitação, uma vez não ser possível efetuar reabastecimento em voo. Esta restrição é correspondente ao critério não cumprido para a função de FBL, que não prevê nenhum requisito mínimo relativamente ao tipo de armamento. Esta limitação é contornada com a seleção e atribuição de alvos dentro do raio de ação da aeronave, maximizado pela operação a partir de FOB (Pais, entrevista por email, 26 de novembro de 2020). Graças à sua capacidade de transportar armamento de precisão e elevada autonomia, um LAA “poderá ser utilizada para atacar alvos constantes no ciclo de *tasking/targeting* e também *dynamic targeting* ou *time sensitive targets*” (R. Andrade, *op. cit.*). Minimizando a distância para a zona de operações e maximizando o tempo de voo, seria possível atribuir missões de *AI on call*, com alerta no solo para atacar alvos emergentes (C. Silva, *op.cit.*). Assim pode-se afirmar que o LAA é capaz de executar esta TA.

4.1.3.4 *Close Air Support*

Parte fundamental desta TA é a capacidade de comunicação com as forças que estão no terreno. Os sistemas comunicação, rádios e sistemas de *up* e *downlink* de dados, e os sensores EO/IR permitem a uma comunicação rápida e eficaz com o *Joint Terminal Attack Contoller* (JTAC).

Da análise às entrevistas, treze participantes (81,3%) consideraram que um LAA tem capacidade para executar esta TA e apenas três (18,7%) apontaram limitações. Estas referem-se à quantidade e tipo armamento e alcance. Tal como no sub subcapítulo 4.1.5.7., a comparação com as restrições identificadas na função FBL e as considerações para mitigar estas limitações são as mesmas. Assim, considerando que o alcance e autonomia não serão fator, poderão ser atribuídas as missões de *ground* e *airborn alert* CAS.

Em cenários em que a ameaça aérea é reduzida a “esta aeronave será perfeita para este tipo de missão devido à sua baixa velocidade, a capacidade de emprego de armamento num curto espaço de tempo e de baixo custo com grande intensidade [bombas, *rockets* e metralhadora] tanto em ambiente diurno como noturno” (Peixeiro, *op. cit.*). Em operações de COIN, num teatro de operações (TO) semelhante ao descrito por Pereira (2020) na RCA, um LAA “traduzir-se-ia num indubitável acréscimo do potencial de combate no que respeita



ao CAS, pelo facto de ser uma aeronave que consegue voar a velocidades mais baixas, maior *Time on Station*, possuir armamento adequado às ameaças vigentes no TO e a capacidade de operar em pistas não preparadas” (Medeiros, entrevista por email, 14 de dezembro de 2020).

Costa afirma que as características de um LAA representam um “salto extraordinário no potencial de combate da força bem como incrementaria a segurança das forças no chão” (entrevista por email, 26 de novembro de 2020). A elevada autonomia, assinatura sonora reduzida, que facilita o efeito surpresa, capacidade de recolha e transmissão de imagens de EO/IR via *datalink*, permitem aumentar o conhecimento situacional dos comandantes das FT, facilitando a tomada de decisão, através da receção de vídeo em tempo real e providenciado CAS rapidamente em caso de necessidade nos dinâmicos cenários de COIN (USAF, 2020).

O *back seat* da aeronave poderá ser ocupado por um JTAC, o que permite qualificar estes militares com a valência de *Forward Air Controller (Airborn)* e posterior concretização operacional, ou o comandante das FT, permitindo que este exerça a função de comando e controlo com o conhecimento situacional fornecido pelos sensores disponíveis. Pelo enunciado, esta é a TA que mais se adequa ao LAA e para a qual foi idealizado (Embraer, 2018).

4.1.3.5 JISR

Não sendo um LAA uma plataforma concebida para efetuar missões ISR (Embraer, 2018), “quando analisamos novamente a sua autonomia na zona de operações, capacidade de gravação e *downlink* consigo contemplar também a execução de missões ISR [...] NTISR contribuindo desta maneira para o *Joint ISR*” (J. Fernandes, entrevista por email, 12 de dezembro de 2020). *Non traditional ISR* (NTISR) é resultado da flexibilidade das aeronaves de ataque que através dos seus sensores EO/IR coletam informação na área de operação, contribuindo assim para o JISR. Um entrevistado não respondeu e outro (6,7%) considerou que um LAA não tem capacidade para efetuar esta TA. Onze (73,3%) afirmaram que um LAA tem capacidade de efetuar NTISR sem limitações e os restantes três (20%), com limitações. As limitações apontadas são o curto alcance, por não possuir sistema de reabastecimento aéreo, e a sua *performance*, embora não se encontrem em concordância com a análise efetuada à função ICPP. Estas limitações são mitigáveis com a operação a partir de um FOB e uma área de operação atribuída mais próxima da *forward line of own troops*. A lacuna identificada no manual AFS, relacionada com transmissão de dados para um órgão de comando e controlo, não impede que um LAA contribua para o JISR, uma vez que o sensor TV/IR de última geração e a elevada autonomia, tornam um LAA uma opção



relevante e pouco dispendiosa para missões ISR (R. Andrade, *op. cit.*). Pelo referido este SA pode executar esta TA.

4.1.3.6 *Joint Personal Recovery*

No que ao JPR diz respeito, apenas um dos participantes (7%) considerou que um LAA não tem condições para efetuar esta TA. Três (18,8%) apontaram limitações de alcance e um destes incluí como limitação a quantidade e tipo de armamento e a *performance*. Doze participantes (75%) consideraram que reúne as características para efetuar a missão sem limitações.

Dada a abrangência desta TA, poderá ser necessário conjugar diversas funções na consecução desta missão. Pelo supracitado nas TA de AI, CAS e JISR, este SA apresenta a flexibilidade necessária para executar esta TA nas diversas dimensões. Esta aptidão é ainda reforçada pelas características adequadas à escolta de helicópteros, que são designados habitualmente como veículos de extração dos tripulantes abatidos. Pela baixa velocidade e raio de volta é possível manter uma distância curta e uma elevada consciência situacional no veículo de recuperação e no terreno envolvente, o que associado a um adequado poder de fogo, facilita a rápida neutralização das ameaças emergentes (R. Andrade, *op. cit.*). Devido à elevada autonomia, baixo nível de ruído e dificuldade de deteção, poderá orbitar a zona do sobrevivente, localizar a sua posição sem a denunciar. O alevantado número de rádios, alguns deles seguros, facilitam a autenticação do sobrevivente e permite efetuar as coordenações com as múltiplas entidades envolvidas, agilizando a neutralização de ameaças sempre que necessário (R. Andrade, *op. cit.*). Pelo mencionado este SA configura-se como ideal para efetuar JPR em ambiente não contestado.

4.1.4 Síntese conclusiva

Em resposta QD1 “*Quais as tipologias de ação do PA que um LAA consegue executar*” concluiu-se que estas estão dependentes do ambiente operacional em que o LAA é empregue. Neste sentido, este não deve ser considerado para operações em ambiente contestado pois não detém as características, armamento e sensores apropriados para garantir um grau de sobrevivência aceitável perante as ameaças espectáveis. Caso seja considerado para operações nesta envolvência, deve estar vinculado a uma escolta de SA de 4.^a/5.^a geração de modo a que se atinja um nível de superioridade em concordância com risco alocado à missão, permitindo assim aumentar a probabilidade de sobrevivência deste SA.

Em ambiente não contestado, o LAA denota características que permitem a sua aplicação num variado role de TA, com destaque para as missões de CAS, JISR e JPR. Embora existam pequenas lacunas, a possibilidade de operação a partir de pistas não



preparadas e próximas da área de operação, aliadas à elevada autonomia, poder de fogo adequado, capacidade para operação noturna e sensores avançados, tornam possível a execução eficiente, providenciando capacidade operacional a baixo custo.

4.2 Os interesses nacionais e a capacidade de combate da FA

A estratégia de defesa nacional passa pela proteção do território nacional (TN) e afirmação da presença e credibilidade de Portugal no mundo, enquanto coprodutor de segurança internacional através das FFAA (CEDN, 2013). Para isto, o CEM (2014) prevê os seguintes cenários indicados na Figura 9

C1	Segurança e defesa do TN
C2	Defesa Coletiva
C3	Exercício de soberania, jurisdição e responsabilidades nacionais
C4	Segurança cooperativa
C5	Apoio ao desenvolvimento e bem-estar
C6	Cooperação e assistência militar

Figura 9 – Tabela com cenários de emprego das FFAA

Fonte: adaptado do CEM (2014)

Destes cenários, derivam os subcenários indicados na Figura 10, podendo verificar-se os diversos vetores de atuação das FFAA, quer no Espaço Estratégico de Interesse Nacional Permanente (EEINP) quer no Espaço Estratégico de Interesse Nacional Conjuntural (EEINC), previstos no CEM (2014)

Cenário	Subcenário
C1- Segurança e defesa do TN	Defesa Convencional do Território Nacional
	Garantia de circulação no espaço interterritorial
	Extração/proteção de contingentes/Forças Nacionais Destacadas (FND)
	Cooperação com as forças e serviços de segurança
C2 - Defesa Coletiva	Defesa do território das nações aliadas
C3 – Exercício da soberania, jurisdição e responsabilidades nacionais	Vigilância e controlo, incluindo a fiscalização e o policiamento aéreo, dos espaços de soberania e jurisdição nacional
	Busca e salvamento
	Segurança das linhas de comunicação no EEINP
C4 Segurança cooperativa	Operações de resposta a Crises no âmbito da NATO
	Outras operações e missões no âmbito da NATO
	Operações e missões no âmbito da UE
	Operações de paz no âmbito da ONU ou da CPLP
	Operações e missões no âmbito de acordos bilaterais e multilaterais
C5 - Apoio ao desenvolvimento e bem-estar	Apoio à salvaguarda das pessoas e bens
C6 – Cooperação e assistência militar	Cooperação e assistência militar de natureza bilateral e multilateral
	Ações no âmbito da Reforma do Sector de Segurança de outros países

Figura 10 – Tabela com subcenários de emprego das FFAA

Fonte: adaptado do CEM (2014)



Os cenários C1, C3 e C5 preveem uma atuação autónoma das FFAA, quer no EEINP quer no EEINC, com vista na defesa e salvaguarda dos cidadãos, do território nacional e dos compromissos internacionais. No que concerne às missões efetuadas no EEINP, os riscos e ameaças preconizados no CEDN (2013, p. 16), não perspetivam a capacidade dos atores adversários em criar um ambiente operacional contestado devendo, no entanto, a FA “garantir, simultânea e continuamente, a vigilância e controlo do espaço aéreo, incluindo aeronaves de combate vocacionadas para execução de missões de luta aérea” (MDN, 2021, p. 9). Os cenários C2, C4 e C6 enfatizam a credibilidade, a capacidade de projeção e interoperabilidade das FFAA juntos dos parceiros e aliados internacionais. A presença das FND na MINUSCA sobre a égide da ONU e a adjudicação do SA F-16M à NATO *Response Force* (NRF), são reveladores do alinhamento da vontade política nacional e, consequentemente, do CEM (2014) com a previsão de conflitos emergentes em estados fragilizados, mantendo, contudo, um nível de prontidão para uma intervenção no âmbito do artigo 5º do Tratado do Atlântico Norte ou Tratado de Lisboa.

O poder político tem exposto vontade em manter o continente africano como zona privilegiada do EEINC (Estado-Maior-General das Forças Armadas (EMFA), 2020), com particular enfoque para a zona do Magrebe, Sahel e África Subsaariana. Em 2021, das 27 missões de segurança cooperativa e assistência militar previstas, 14 FND terão África como a sua área de atuação (EMFA, 2020). Após a tomada de posse da presidência do Conselho da UE, o governo português tem defendido o reforço do diálogo estratégico da UE com países africanos em matérias de segurança e defesa, com realce no combate ao terrorismo em Moçambique. (Governo da República Portuguesa, 2021).

De modo a que as FFAA concretizem os objetivos políticos, é necessária a conveniente edificação de capacidades militares coerentes com os compromissos assumidos. O SA F-16M equipa a FA (EMFA, 2021) e tem na sua incumbência a missão de luta aérea e ataque convencional (EMFA, 2007) no qual se inclui o apoio aéreo próximo. Tendo em conta os possíveis cenários de atuação e o grande enfoque no continente africano, é relevante refletir sobre as capacidades deste SA para atingir os desígnios confiados.

Assim, Figueiredo (entrevista por email, 27 de novembro de 2020) refere que “num cenário onde a ameaça seja caracterizada por plataformas de 4.^a geração+ (e posteriores) e *surface to air missile systems* modernos, numa estrutura de A2AD, o SA F16M terá um nível de *survivability* muito reduzido e os seus sistemas/armamento criarão efeitos [...] nulos ou muito limitados”. Num cenário de conflito simétrico, a utilização do SA F-16M depende do balanço “Execução da missão *versus*. taxa de atrição esperada ou admissível” (Pais, *op. cit.*),



sendo que “as [restrições] mais críticas prendem-se com as limitações de armamento da FA e, com as deficiências ao nível da Guerra Eletrónica” (P. Silva, entrevista por email, 1 de dezembro de 2020). As limitações identificadas têm impacto na letalidade e capacidade de sobrevivência em ambiente contestado.

No contexto dos compromissos com a aliança atlântica, a FA tem mantido o SA F-16M na NRF nas categorias FBX/ADX e participado em missões NATO como *Assurance Measures 2020* (EMFA, 2021a) ou *Baltic Air Policing 2018* (EMFA, 2021b), cumprindo os compromissos internacionais definidos (MDN, 2014). Embora o SA F-16M não tenha restrições nos requisitos previstos no AFS para as funções FBX/ADX, a sua utilização em missões num cenário estaria dependente do nível de ameaça, capacidades de apoio existentes no TO e ambição para as diferentes tipologias de missão (R. Andrade, *op. cit.*).

Pelo contrário e de acordo com L. Silva (entrevista por email, 1 de dezembro de 2020) em ambiente não contestado, o SA F-16M será capaz de cumprir a missão atribuída sem limitações mesmo em situações de atuação autónoma.

Contudo, como referido as FND estão presentes em diversas missões no continente africano e, servindo de exemplo, a MINUSCA na RCA, para a qual foi expressa a necessidade de reforçar o apoio aéreo às FT, Pereira caracterizou o cenário, sendo de realçar os seguintes pontos (2020):

- Nível de risco à atividade aérea moderado a baixo (armas ligeiras, médias, RPG e possibilidade de MANPADS);
- Infraestruturas aeronáuticas escassas, degradadas e francamente limitadas. As características destas está representada na Figura 11.

Aeroporto com pista pavimentada	
Quantidade	Dimensões de pista
1	Entre 7.999 e 9.997 Ft
Aeroporto com pista não pavimentada	
Quantidade	Dimensões de pista
1	Entre 7.999 e 9.997 Ft
11	Entre 5.000 e 7.995 Ft
19	Entre 2.999 e 4.997 Ft
6	Inferior a 2.999 Ft

Figura 11 – Quadro das Infraestruturas aeronáuticas

Fonte: Adaptado a partir de CIA (2021)

Caso fosse determinado superiormente a projeção do SA F-16M para apoio nas tipologias de ação de CAS, NTISR as FT destacadas na RCA, este, eventualmente, reuniria



todas as condições de performance, armamento e sensores e sistemas de autoproteção para executar esta missão de forma eficaz (Pereira, 2020). No entanto, os requisitos de operação do SA F-16M não são compatíveis com as infraestruturas aeronáuticas existentes na RCA. Em todo o país, apenas uma pista tem as dimensões mínimas para operação da aeronave F-16M (MCA 503-3, 2010), o que criaria diversos constrangimentos ao seu empenhamento. Para além das restrições do estado e comprimento de pista, a projeção de um SA como o F-16M obriga a uma pegada logística considerável, que contempla, dependendo da distância, apoio de aeronaves reabastecimento e transporte para a projeção, e ainda elevadas quantidades material e pessoal indispensável à sustentação da operação (R. Andrade, *op. cit.*). Esta realidade implica uma base aérea com condições e infraestruturas adequadas e capacidade para prestar o apoio necessário à manutenção e operação do SA (Cordeiro, entrevista por telefone, 02 de fevereiro de 2021). Para o cenário da RCA, uma hipótese identificada por Pereira (2020) passava por operar a partir de um aeroporto internacional num país vizinho. No entanto esta opção de resposta, incrementaria a distância até à zona de operação, o que para se tornar uma possibilidade viável seria necessário recorrer a ações de reabastecimento aéreo – com custos avultados – para aumentar o tempo de permanência no TO. Para além da onerosidade deste tipo de operações, Portugal não dispõe, nem está prevista a aquisição da capacidade para reabastecer em voo o SA- F16M (Lei de Programação Militar, 2019), o que criaria uma dependência de outros atores regionais. As condições do cenário da RCA podem ser extrapoladas para diversos países Africanos em que Portugal tem interesses estratégicos. Assim, embora o SA F-16M tenha capacidade de executar um variadíssimo leque de missões em cenário contestado e não contestado, este exige condições muito peculiares para a operação sustentada, o que só por si poderá abrir uma lacuna na capacidade de projetar capacidade de combate para áreas remotas e não preparadas. (J. Fernandes, *op. cit.*)

4.2.1 Síntese conclusiva à QD2

A análise da capacidade de combate dos SA da FA em satisfazer os interesses nacionais levou a concluir que a defesa e a segurança do TN e da população são vitais na definição da missão das FFAA, e que Portugal afirma-se como um produtor ativo na segurança e defesa cooperativa com vários vetores e em vários compromissos internacionais. Para as missões de luta aérea e ataque convencional, a FA tem no seu dispositivo de forças o SA F-16M, correspondente à edificação da capacidade militar para a execução das mesmas pelas FFAA. Embora este SA esteja apto para desempenhar as missões atribuídas em ambiente contestado – com limitações – e não contestado, a sua projeção implica uma



avaliação do TO em diversas dimensões, com particular relevo para as infraestruturas e apoio logístico providenciado pela nação hospedeira. No espaço privilegiado do EEINC, nomeadamente nos teatros do continente africano onde as FND estão presentes, a capacidade de combate do SA F-16M garante a execução das missões atribuídas de forma eficaz, contudo as exigências de apoio necessárias à operação e sustentação, inviabilizam ou tornam pouco eficiente o emprego deste SA nestes TO.

4.3 Light Attack Aircraft e Instrução Avançada na Força Aérea

A análise da adequabilidade de um LAA à IA na FA foi efetuada pela comparação dos critérios definidos por David Fernandes (2019, p. 15) e as características do LAA de referência.

4.3.1 Performance

A *performance* desejável para o SA de instrução seria a de uma aeronave a jato, próxima do SA operacional enquanto que a de um *turboprop* seria aceitável. O LAA em análise tem a *performance* padrão de um *turboprop* (Embraer, 2020), cumprindo o requisito de adequabilidade de forma aceitável.

4.3.2 Cockpit

O *cockpit* de um LAA é compatível com a utilização de NVG (Embraer, 2018) e o PVI é semelhante ao de um caça de 4.^a geração (Embraer, *op. cit.*). A lógica de operação e a simbologia é muito idêntica, criando as condições para uma transição simples para o SA F-16M (R. Andrade, *op. cit.*).

4.3.3 Integração de sistemas

Um LAA possui um sistema de *data link* via rádio VHF criptografado que permite a troca de posição entre aeronaves, envio de mensagens, envio de pontos, rotas e alvos. (Embraer, 2018). O PVI do mesmo é semelhante ao do *Link-16* (C. Silva, *op.cit.*).

É possível instalar um simulador de radar de classe *APG-68*, modelo que equipa o SA F-16M, lançamento de mísseis BVR e sensor RWR para missões de IA.

O EO/IR permite treinar a largada de armamento de precisão e praticar todas as funcionalidades do TGP que equipa o SA F-16M (R. Andrade, *op. cit.*).

Para além de um LAA largar armamento real, pode ser instalado o SUU-20, equipamento de suspensão que permite a largada de bombas e *rockets* de treino. Os modos de largada do computador de tiro são idênticos ao do computador de tiro do SA F-16M.

4.3.4 Sistemas de simulação GBTS e VTS

Os fabricantes apresentam diversas soluções de treino e instrução para pilotos e pessoal de manutenção (Embraer, 2018). Desde as aulas teóricas sobre os sistemas da aeronave até



ao treino de procedimentos em voo de forma realista, incluindo emergências, largada de armamento, operação de sistemas, dependendo das intenções do comprador do serviço.

4.3.5 Requisitos para *syllabus* de Instrução Avançada

A IA avançada ministrada no SA *Alpha-Jet* (AJET) consistia nas seguintes áreas de formação prática:

Fase III – contacto, instrumentos, navegação visual a baixa altitude e formação;

Fase IV – *Basic Fighting Maneuvers* (BFM), *Air Combat Maneuvers* (ACM), *Tactical Intercepts* (TI), voo noturno, tiro ar-solo, CAS e ataque ar-solo.

O conceito da formação de PC em AJET era baseado na *performance* de uma aeronave a jato mas a integração de sistemas e *cockpit* não acompanharam a evolução do SA F-16M, deixando de cumprir os critérios de adequabilidade supracitados, limitando alterações necessárias ao *syllabus* para que o programa de instrução se aproximasse dos requisitos de operação das UA. (D. Fernandes, entrevista telefónica, 30 de janeiro de 2021).

Um LAA possibilita a execução de todas missões previstas no *syllabus*. Os sistemas de *link*, simulador de radar, RWR e mísseis BVR permitem que as missões de TI sejam executadas de acordo com os *Tactics Techniques and Procedures* (TTP) das esquadras que operam o SA F-16M. Ainda, catorze dos quinze (93,3%) pilotos de F-16 entrevistados, consideram ser fundamental introduzir a utilização de NVG durante as missões de instrução de voo noturno.

4.3.6 Síntese conclusiva à QD3

O LAA de referência possui todos os equipamentos e sistemas para ser considerado adequado para a IA na FA. As limitações da *performance* de um LAA são aceitáveis e “insignificantes quando comparado com o paradigma de instrução em *Alpha-Jet*” (Coelho da Silva, citado por Fernandes, 2019), quando comparado com o último SA de IA na FA. O treino com um PVI semelhante ao SA operacional, a possibilidade de introdução de modalidades e elementos de treino no *syllabus*, como manuseamento do radar, emprego de armamento BVR, largada de armamento de precisão e utilização de NVG, assim como a gestão de informação disponível no *cockpit* e incremento de *situational awareness* que daí advém, são valências que superam a lacuna da falta de *performance* de um LAA em IA. Um LAA é adequado para ministrar IA na FA uma vez que cumpre todos os critérios, permitindo desenvolver todas as competências necessárias para o desempenho de funções em UA de combate.



4.4 Resposta à QC

Na resposta à questão *qual a contribuição de um Light Attack Aircraft na FA?* é possível afirmar que um LAA aumentará a eficácia da FA em duas dimensões distintas:

- Como SA de IA, por suprir uma lacuna aberta desde o abate da frota *Alpha-Jet*;
- Como SA de combate para operações em ambientes não contestados, com ênfase nas tipologias de ação de CAS, JISR e JPR, por permitir diversificar as opções de emprego e de resposta das FFAA no EEINC.

Enquanto SA de IA, cumpre os critérios de adequabilidade considerados necessários, efetua as tipologias de ação consideradas relevantes e possibilita uma operação mais próxima dos TTP das UA que operam o SA F-16M, permitindo uma rápida transição para o SA operacional.

Relativamente a ações em combate, um LAA poderá ser empregue em cenários com ambiente não contestado nas tipologias de CAS, JISR e JPR, porém, o SA F-16M tem mais *performance*, mais flexibilidade de emprego de armamento e capacidade de sobrevivência, pelo que desconsiderando o esforço logístico e financeiro, “oferecerá sempre vantagens em relação a uma aeronave deste tipo [LAA] em todo o espectro de missões atribuídas” (Pereira, *op. cit.*). Contudo, um LAA poderá contribuir em missões de policiamento e interceção de *slow movers*, “fazendo multiplicar o *time on station* bem como acrescentar vetores de atuação” (Pais, *op. cit.*). Adotando o conceito de tripulação, o *back seat* da aeronave poderá ser ocupado por um operador de sistemas, coordenador tático, controlador aéreo avançado, um observador ou outro piloto de modo a maximizar o conhecimento situacional, a exploração dos sistemas da aeronave, a vigilância do espaço e a capacidade de comando e controlo.

No entanto, a grande contribuição que um LAA enquanto SA de combate poderá trazer à FA, prende-se com a limitação de emprego do SA F-16M nos cenários africanos do EEINC. É neste espaço que um LAA poderá ser um “excelente complemento para realização de missões de AI ou CAS [...], sendo mais adequada que o SA F-16M pelas suas características de voo e baixo custo de operação” (Peixeiro, *op. cit.*) e “trazer mais valias pelo facto de poder operar em pistas não preparadas” (Dias, entrevista por email, 23 de novembro de 2020). Permite o destacamento e operação continuada em pistas de 3000 pés com módulos de pessoal e suporte logístico muito reduzidos, quando comparados com o SA F-16M. O tempo de intervenção entre voos, para reabastecer e armar, é rápido diminuindo a exposição à ameaça no caso de operação a partir de uma FOB (R. Andrade, *op. cit.*)



Face à minha experiência neste TO [RCA], tendo em conta as ações de combate em que participei, refiro que as melhores plataformas serão sempre aquelas que possuam capacidade para voar baixo, lento e tenham grande autonomia de voo, juntando bons sensores de *targeting*, que possuam capacidade para operar noite e dia [...], basicamente aviões turbo *propeller* com bons aviônicos e armamento. (Farinha, citado por Pereira, 2020)



5. Conclusões

Os conflitos recentes e no futuro próximo caracterizam-se pela incerteza e obscuridade quanto aos seus atores e suas intenções. Proliferando em estados frágeis, as ameaças de grupos armados, insurgentes ou terroristas minaram a autoridade e a estabilidade de governos, afetando a segurança e a paz regional e global. Combatendo contra adversários sem acesso a meios tecnologicamente avançados e sem capacidade de criar um ambiente contestado, a USAF tem vindo a empregar aeronaves com potencial de combate muito superior ao requerido para o nível de ambição e de ameaça. Esta desadequação dos meios usados para atingir os efeitos pretendidos, provocou um desgaste superior ao previsto nas aeronaves, com os consequentes custos. É neste contexto que surge o programa OA-X, que coloca a hipótese da utilização de um LAA em cenários de guerra assimétrica, para operações de COIN, realizando missões de AI, CAS e NTISR, com um baixo nível de ameaça aérea. A aeronave deveria operar a partir de bases avançadas com pistas não preparadas, além de ter poucos requisitos de manutenção e infraestruturas de apoio.

As FFAA estão presentes na MINUSCA, missão sobre a égide da ONU na RCA, com o objetivo de manter a paz na região e reduzir a presença de grupos armados insurgentes. O desejo do reforço da presença de meios aéreos com capacidade de emprego de armamento na missão, foi expressa quer pela ONU, quer pelas FT portuguesas. Tendo em conta as características do teatro de operações, a FA teria dificuldade em destacar o SA F-16M para este país, se assim fosse determinado. As escassas infraestruturas aeronáuticas e o apoio logístico limitariam a operação desta plataforma e consequentemente a realização das missões.

O facto de a FA não ter um SA que permita ministrar IA a futuros PC é apontado como uma limitação. Esta missão é efetuada num LAA em diversos países, aplicando o conceito de uso duplo, valendo-se do mesmo SA para ministrar instrução avançada a PC e efetuar missões de ataque.

Assim, justifica-se a importância de analisar qual contribuição de um LAA para colmatar as limitações identificadas nas FFAA e na FA.

Metodologicamente, este estudo baseou-se num raciocínio dedutivo, fundamentado numa estratégia de investigação qualitativa, reforçada quantitativamente. Concretizou-se com a recolha de dados, revisão documental e desenvolvimento de questionários com a respetiva análise de conteúdo.

De modo a estudar o OG e consequente QC que dirigiu esta investigação, foram definidos três OE e correspondentes QD.



Para responder à QD1, *Quais as tipologias de ação do PA que um LAA consegue executar?*, concluiu-se estas estão dependentes do ambiente operacional em que o LAA é empregue. Neste sentido, este não deve ser considerado para operações em ambiente contestado, pois não detém as características, armamento e sensores apropriados para garantir um grau de sobrevivência aceitável perante as ameaças espectáveis por um lado e produzir efeitos necessários no inimigo por outro. Caso seja considerado para operações nesta envolvência, deve estar vinculado a uma escolta de SA de 4.^a/5.^a geração de modo a que se atinja um nível de superioridade em concordância com risco alocado à missão, permitindo assim aumentar a probabilidade de sobrevivência deste SA.

Em ambiente não contestado, o LAA denota características que permitem a sua aplicação num variado role de TA, com destaque para as missões de CAS, JISR e JPR. Embora existam pequenas lacunas, a possibilidade de operação a partir de pistas não preparadas e próximas da área de operação, aliadas à elevada autonomia, poder de fogo adequado, capacidade para operação noturna e sensores avançados, tornam possível a execução eficiente, providenciando capacidade operacional a baixo custo.

Na resposta à QD2, *Qual capacidade de combate dos SA da FA em satisfazer os interesses nacionais?*, A análise da capacidade de combate dos SA da FA em satisfazer os interesses nacionais, levou a concluir que, a defesa e a segurança do TN e da população são vitais na definição da missão das FFAA e que Portugal afirma-se como um produtor ativo na segurança e defesa cooperativa com vários vetores e em vários compromissos internacionais. Para as missões de luta aérea e ataque convencional, a FA tem no seu dispositivo de forças o SA F-16M, correspondente à edificação da capacidade militar para a execução das mesmas pelas FFAA. Embora este SA esteja apto para desempenhar as missões atribuídas em ambiente contestado – com limitações – e não contestado, a sua projeção implica uma avaliação do TO em diversas dimensões, com particular relevo para as infraestruturas e apoio logístico providenciado pela nação hospedeira. No espaço privilegiado do EEINC, nomeadamente nos teatros do continente africano onde as FND estão presentes, a capacidade de combate do SA F-16M garante a execução das missões atribuídas de forma eficaz, contudo as exigências de apoio necessárias à operação e sustentação, inviabilizam ou tornam pouco eficiente o emprego deste SA nestes TO.

Na resposta à QD3, *Qual adequabilidade de um LAA para IA na FA?*, foram comparados os critérios de adequabilidade definidos por David Fernandes (2019) para um SA de IA e as características da LAA de referência. Concluiu-se que cumpre todos os requisitos definidos, sendo, portanto, adequado enquanto SA de IA na FA e as suas



características permitem desenvolver todas as competências necessárias para o desempenho de funções em UA de combate.

Face ao exposto, respondendo à QC e correspondente OG, *qual a contribuição de um Light Attack Aircraft na FA?*. Concluiu-se que um LAA aumentará a eficácia da FA enquanto SA de IA, por suprir uma lacuna aberta desde o abate da frota *Alpha-Jet*, e SA de combate, com ênfase nas tipologias de ação de *Attack*, por permitir diversificar as opções de emprego e de resposta das FFAA no EEINC.

Embora o SA F-16M tenha características que lhe conferem vantagem operacional, também exige um esforço logístico e financeiro muito superior quando comparado com um LAA. Em cenários com ambiente não contestado para as tipologias de ação de CAS, JISR e JPR as capacidades de um LAA poderão ser suficientes para concretizar a missão com sucesso. Poderá ainda contribuir em missões de policiamento e interceção de *slow movers*, controlo de fronteiras, vigilância marítima e apoio à proteção civil (coordenação de combate a fogos rurais) e forças de segurança. Adotando o conceito de tripulação, o *back seat* da aeronave poderá ser ocupado, maximizando o conhecimento situacional, a exploração dos sistemas da aeronave, a vigilância do espaço e a capacidade de comando e controlo.

No entanto, a grande contribuição que um LAA, enquanto SA de combate, poderá trazer à FA, prende-se com a limitação de emprego do SA F-16M nos cenários africanos do EEINC. Podendo operar a partir de pistas não preparadas, numa FOB, com poucas necessidades de infraestruturas e pessoal para operação e manutenção, revelou-se um SA com as características necessárias para efetuar as tipologias de ação CAS, JISR e JPR, nas missões de apoio aéreo às FT das FND nos cenários do continente africano.

Neste seguimento, têm-se como **contributos para o conhecimento** decorrentes desta investigação os seguintes pontos:

- As tipologias de ação que o LAA consegue executar estão intimamente ligadas ao ambiente operacional em que este é empregue. Pelas suas características não deve ser considerado para operações em ambiente contestado. Por outro lado, denota capacidades para ser empregue em TA de CAS, JISR e JPR em ambiente não contestado.

- Um LAA tem enquadramento na FA enquanto SA de IA e no âmbito da atuação das FFAA no EEINC no continente africano enquanto aeronave de ataque ligeiro.

É identificada uma **limitação** a esta investigação. Esta limitação prende-se com o facto do manual AFS ser NATO RESTRICTED, impedindo a discriminação dos requisitos nele elencados e usados como referência para a avaliação das capacidades de um LAA.



Respeitante a **estudos futuros** julga-se pertinente avaliar quais os encargos financeiros associados com a aquisição de aeronaves, qualificação de pessoal para operação e manutenção de um LAA e confrontar esses dados com a expectável redução dos custos de operação, tendo em conta o valor da hora de voo de um LAA e do SA F-16M.

Para terminar, **recomenda-se** ao EMFA/DIVOPS que seja considerada a opção um LAA enquanto SA de apoio em combate às FND na RCA, no caso de ser identificada essa necessidade, e a aquisição de um LAA com vista a dotar a FA com a capacidade de ministrar IA a PC.

The LAA will not be a substitute for 5th or even 4th generation aircraft, but could be an expedient and economical short-to-mid-term solution to support the right kinds of operations for a prolonged time frame.

(Wagner, *op. cit.*)



Referências Bibliográficas

- North Atlantic Treaty Organization. (2017). *AJP-01 Edition E*. NATO.
- 187/2014, D. L. (29 de dezembro de 2014). LOFA. *Lei Orgânica da Força Aérea*. Diário da República, 1ª Série, 250, pp. 6413-6420. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- Agency, C. I. (31 de janeiro de 2021). Obtido de Thr World Factbook: <https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/central-african-republic>
- Amerson, K., & Meredith, S. B. (31 de 07 de 2016). *THE FUTURE OPERATING ENVIRONMENT 2050: CHAOS, COMPLEXITY AND COMPETITION*. Obtido de Small Wars Journal: <https://smallwarsjournal.com/jrnl/art/the-future-operating-environment-2050-chaos-complexity-and-competition>
- Brasileiro, M. d. (Realizador). (19 de 05 de 2011). *SISDABRA - Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro* [Filme]. Brasil.
- Coffman, U. R. (9 de 9 de 2018). *COMMENTARY: THE US AIR FORCE NEEDS A LIGHT ATTACK AIRCRAFT*. Obtido de Built For The Mission: <https://www.builtforthemission.com/2018/09/commentary-the-us-air-force-needs-a-light-attack-aircraft/>
- Cohen, R. S. (25 de 01 de 2021). *The Future of COIN*. Obtido de Airforcemag: <https://www.airforcemag.com/article/the-future-of-coin/>
- Concelho de Chefes de Estado-Maior. (2014). *Conceito Estratégico Militar*. (Aprovado pelo MDN em 22 de julho de 2014 e confirmado em CSDN de 30 de julho de 2014). Lisboa: Concelho de Chefes de Estado-Maior.
- DINST. (05 de 2005). *PDINST 144-27(A) - PHASE III (FIGHTER) SYLLABUS*. DINST.
- DINST. (02 de 2011). *PDINST 144-29 PROGRAMA DO CURSO DA FASE COMPLEMENTAR PARA AVIÕES DE COMBATE*. DINST.
- Divisão de Recurso do Estado Maior da Força Aérea. (02 de 04 de 2020). Informação nº 4551 da Divisão de Recursos. *Custo da Hora de Voo 2019 e Preço da Hora de Voo 2020 das Frotas Existentes na Força Aérea*. Alfragide, Lisboa, Portugal: EMFA.
- Embraer. (2008). Super Tucano For Portuguese Air Force EES 031/2008. *Answer To Request For Information*.
- Embraer. (2018). Super Tucano Brochure - PT. *Super Tucano A Escolha Certa*. São Paulo, Brasil.
- Embraer. (20 de 12 de 2020). *Super Tucano*. Obtido de Embraer: <https://defense.embraer.com/br/pt/super-tucano>



- Embraer. (10 de 01 de 2021). *Super Tucano*. Obtido de Embraer: <https://defense.embraer.com/br/pt/super-tucano>
- EMFA. (30 de setembro de 2007). Diretiva 07/2007. *Missão, Numeração e Distritos das Unidades Aéreas da Força Aérea*. Alfragide: EMFA.
- EMFA. (29 de janeiro de 2021). *Estado Maior da Força Aérea*. Obtido de <https://www.emfa.pt/aeronave-18-lockheed-martin-f16-am>
- EMFA. (17 de 01 de 2021a). *Força Aérea*. Obtido de <https://www.emfa.pt/noticia-3080-f16m-da-forca-aerea-em-destacamento-na-polonia>
- EMFA. (17 de 01 de 2021b). *Força Aérea*. Obtido de <https://www.emfa.pt/noticia-1758-2-rotacao-de-militares-no-baltic-air-policing-2018>
- Estado-Maior-General das Forças Armadas. (2020). *Livrete Forças Nacionais Destacadas 2021*. EMGFA.
- Fachada, C. (2019). *O piloto aviador: traço disposicionais, características adaptativas e história de vida*. Sesimbra: Sumário Colorido.
- Fachada, C. P., Ranhola, N. M., Marreiros, J. P., & Santos, L. A. (2020). *Normas de Autor no IUM (3ª Ed., revista e atualizada)*. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Fernandes, D. (15 de 07 de 2019). *Instrução Avançada de Pilotos de Combate – Definição de uma Solução de Futuro para a Força Aérea*, 21-22. Pedrouços: IUM.
- Global Fire Power. (24 de 01 de 2021). *Global Fire Power*. Obtido em 21 de 11 de 2020, de <https://www.globalfirepower.com/aircraft-total.asp>
- Governo da República Portuguesa. (28 de janeiro de 2021). Obtido de República Portuguesa: <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc22/comunicacao/noticia?i=portugal-tem-condicoes-excepcionais-para-liderar-o-dialogo-da-uniao-europeia-com-mocambique>
- IUM. (setembro de 2020). NEP/INV - 001 (O). *Trabalhos de Investigação*. Pedrouços, Lisboa, Portugal: IUM.
- Lusa. (13 de 01 de 2020). *RCA. ONU quer que Portugal reforce presença com meios aéreos*. Obtido de RTP Notícias: https://www.rtp.pt/noticias/mundo/rca-onu-quer-que-portugal-reforce-presenca-com-meios-aereos_n1197740
- MCA 503-3. (dezembro de 2010). *Procedimentos de Operação do F-16M*. Lisboa: Força Aérea Portuguesa.
- MDN. (30 de 06 de 2014). Missões das Forças Armadas. *MIFA 2014*. MDN.
- MDN. (13 de 01 de 2021). *Defesa 2020*. Obtido de República Portuguesa - Defesa Nacional: https://www.defesa.gov.pt/pt/comunicacao/documentos/Lists/PDEFINTER_DocumentoLookupList/40_Defesa-2020.pdf



- n.º2/2019, L. Ô. (17 de junho de 2019). *Lei de Programação Militar*. Lisboa: Assembleia da República.
- Nacional, M. d. (11 de 01 de 2021). *Defesa Nacional*. Obtido de https://www.defesa.gov.pt/pt/comunicacao/documentos/Lists/PDEFINTER_DocumentoLookupList/40_Defesa-2020.pdf
- NATO. (2007). *APP-7(D) Joint Brevity Words Publication*.
- NATO. (2010). *AJP-3.3.1 ALLIED JOINT DOCTRINE FOR COUNTER-AIR*. NATO.
- NATO. (04 de 2016). *ALLIED JOINT DOCTRINE FOR AIR AND SPACE OPERATIONS. AJP 3.3 Ed 3 Version 1*.
- NATO. (2020). *ACO FORCES STANDARD VOLUME III - AIR FORCES. ALLIED COMMAND OPERATIONS FORCES STANDARD VOLUME III - AIR FORCES*. NATO.
- NATO. (2021). *Allied Command Operation Forces Standards - Air Forces*.
- nº19/2013, C. d. (05 de abril de 2013). *Conceito Estratégico de Defesa Nacional*. Diário da República, 1ª Série, 167, 1981 – 1995. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.
- North Atlantic Treaty Organization. (julho de 2016). *AJP-3.4.4. Allied Joint Doctrine for Counter-Insurgency (COIN) Edition A Version 1*. NATO.
- Organização das Nações Unidas. (10 de 04 de 2014). *Resolution 2149 (2014)*. Adotada pelo Conselho de Segurança da ONU no 7153º encontro: ONU.
- Pereira, T. (16 de 07 de 2020). *O Poder Aéreo em Conflitos Assimétricos em África; A Contribuição do Poder Aéreo para a Componente Terrestre na República Centro-Africana*, 20. Predrouços: IUM.
- Pietrucha, C. M. (3 de 5 de 2017). *Back To The Future: Why The U.S. Needs A Light Turboprop Attack Aircraft*. Obtido de Forbes: <https://www.forbes.com/sites/beltway/2017/05/03/back-to-the-future-why-the-u-s-needs-a-light-turboprop-attack-aircraft/#63646530267d>
- Rauta, V. (2020). *Proxy Warfare and the Future of Conflict: Take Two. RUSI Journal: Royal United Services Institute for Defence Studies*.
- Santos, L. A., Lima, J. M., Garcia, F. M., Monteiro, F. T., Silva, N. M., Silva, J. C., . . . Piedade, J. C. (2019). *ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS PARA A ELABORAÇÃO DE TRABALHOS DE INVESTIGAÇÃO*. Lisboa: IUM.
- Sierra Nevada Corporation and Embraer S.A. (8 de 12 de 2020). *A-29*. Obtido de Built for the Mission: <https://www.builtforthemission.com/>



- Tittle, S. J. (12 de 06 de 2009). COST, CAPABILITY, AND THE HUNT FOR A LIGHTWEIGHT GROUND ATTACK AIRCRAFT.
- USAF. (5 de 02 de 2019). Annex 3-03. *Counterland Operations*.
- USAF. (21 de 10 de 2020). Types of Air Interdiction and Close Air Support. *Annex 3-03 Counterland Operations*. Curtis E. Lemay Center.
- Vayu. (2017). US Air Force adds six more A-29s to Afghanistan programme. *Vayu Aerospace & Defence Review Issue 6*, p93-93. 1/6p.
- Vinholes, T. (29 de 09 de 2020). *Força Aérea do Chile recebe mais dois Super Tucanos da Embraer*. Obtido de Airway: <https://www.airway.com.br/forca-aerea-do-chile-recebe-mais-dois-super-tucanos-da-embraer/>
- Wagner, D. (2018). Light Attack Aircraft - Required Gap Filler or Futil Relic? *JAPCC Journal Issue 27*. Obtido de Joint Air Power Competence Center: <https://www.japcc.org/light-attack-aircraft/>
- Waheeb, L. [@LinaWaheeb]. (17 de outubro de 2013). *Modern Warfare: A 700 Million Dollar plane drops a 50,000 Dollar bomb on a 1 Dollar tent. #HumanRights #Peace*. [Tweet]. Twitter. Obtido de <https://twitter.com/linawaheeb/status/390700311754858497>
- Wilson, B. (23 de 08 de 2020). *Armed Overwatch: A critical special operations forces requirement*. Obtido de Military Times: <https://www.militarytimes.com/opinion/commentary/2020/08/23/armed-overwatch-a-critical-special-operations-forces-requirement/>
- Zandee, D. (2020). *The Future of NATO - Fog over the Atlantic?* Obtido de Clingendael Institute: <https://www.clingendael.org/pub/2018/strategic-monitor-2018-2019/the-future-of-nato/>



Apêndice A – Modelo de análise

Objetivo Geral	Analisar qual a contribuição de uma <i>Light Attack Aircraft</i> para o Poder Aéreo e Instrução Avançada na FA				
Objetivos Específicos	Questão Central	Qual a contribuição de um <i>Light Attack Aircraft</i> na FA?			
	Questões Derivadas	Conceito	Dimensão	Indicadores	Técnicas de recolha de dados
OE1 Analisar as tipologias de ação do PA que um LAA consegue executar	QD1 Quais as tipologias de ação do PA que um LAA consegue executar?	LAA	Características	Especificações de Aeronaves, <i>Performance</i> , Sensores, Armamento, <i>Self-defense</i>	Análise de documentação aplicável, revisão de literatura, submissão de questionários e entrevistas semiestruturadas
		Ambiente Operacional	Nível de contestação	Ameaça Aérea	
		PA	Doutrina	Requisitos NATO AFS Atividades essenciais NATO AJP 3.3	
OE2 Analisar a capacidade de combate dos SA da FA em satisfazer os interesses nacionais.	QD2 Qual capacidade de combate dos SA da FA em satisfazer os interesses nacionais?	Missão da FA	Estratégica	Interesses Nacionais e Cenários de emprego	
		Requisitos Operacionais	Requisitos de SA	Requisitos de operação do SA F-16M	
OE3 Analisar a adequabilidade de um LAA para a IA na FA	QD3 Qual adequabilidade de um LAA para IA na FA?	Adequabilidade de um SA para IA	<i>Syllabus</i>	Requisitos para IA	
			Características	Especificações de Aeronaves, <i>Performance</i> , Sensores, Armamento	



Apêndice B – Lista de militares participantes

- 15 pilotos de F-16 com a qualificação de *4-ship lead*, com a exceção do Major Coelho da Silva, que obteve a qualificação de instrutor em A-29 na FAB. Dentro deste grupo foi efetuada a distinção dos elementos que já tiveram colocação na Divisão de Operações (DIVOPS) do Estado Maior da Força Aérea (EMFA) e que desempenham atualmente funções de Oficial de Operações (OFOPS) nas esquadras de voo;

- O chefe do Núcleo de Reconhecimento e Vigilância (NuRVI) da FA;

- 3 elementos da *Tactical Air Control Party* (TACP) da FA;

A identificação dos participantes encontra-se na lista abaixo

Grupo 1 – Pilotos de F-16M
Coronel Luís Silva – <i>4-ship lead</i> , piloto de intercâmbio na BAF, Cmdt Esq ^a 201, Cmdt GO51, DIVOPS
Tenente-Coronel Joel Pais - <i>4-ship lead</i> , piloto de intercâmbio na BAF, Cmdt Esq ^a 201, DIVOPS
Tenente-Coronel José Dias - <i>4-ship lead</i> , Cmdt Esq ^a 301, DIVOPS (atualmente)
Major Filipe Cordeiro - <i>4-ship lead</i> , piloto de intercâmbio na BAF, Cmdt Esq ^a 201
Cdt VI Nico Steens - <i>4-ship lead</i> , piloto de intercâmbio da BAF na Esq ^a 301
Major Coelho da Silva – <i>2-ship lead</i> , Cmdt Esq ^a 103, piloto de intercâmbio na FAB, piloto instrutor de A-29
Major Paulo Silva - <i>4-ship lead</i> , OFOPS na Esq ^a 201
Major Rodrigo Silva - <i>4-ship lead</i> , graduado <i>Fighter Weapon Instructor Training</i> (FWIT)
Major Augusto Figueiredo - <i>4-ship lead</i>
Major João Matos - <i>4-ship lead</i>
Major José Fernandes – <i>4-ship lead</i> , Cmdt. Esq ^a 301 (atualmente)
Major Tiago Pereira - <i>4-ship lead</i> , graduado FWIT, OFOPS Esq ^a 301
Capitão Paulo Rebelo - <i>4-ship lead</i>
Capitão Cláudio Peixeiro - <i>4-ship lead</i> , graduado FWIT
Capitão Rui Andrade- <i>4-ship lead</i> , graduado FWIT
Grupo 2 – Chefe do NuRVI
Major Lorindo Garcia – Instrutor <i>Tactical Coordinator</i> na Esq ^a 601, chefe da Esquadrilha de Apoio à Missão na Esq ^a 601
Grupo 3 – Elementos da TACP
Major António Farinha – Comandante da equipa TACP e operador JTAC ⁶ na 1 ^a e 4 ^a FND (MINUSCA)
Capitão Gualter Medeiros – Comandante da equipa TACP e operador JTAC na 2 ^a e 5 ^a FND (MINUSCA)
Capitão Vasco Costa – Comandante da equipa TACP e operador JTAC na 3 ^a e 6 ^a FND (MINUSCA)

⁶ *Joint Terminal Attack Controller* (JTAC)



Apêndice C – Questionário enviado aos participantes

Questionário enviado aos pilotos de F-16M e chefe do NuRVI

Atente a uma *Light Attack Aircraft* (LAA) com os seguintes atributos:

Avião turboprop, single seat ou bi lugar em tandem.

Altitude de Operação	– Baixa – Média
Velocidade cruzeiro	– 250 Kts
Raio de Combate	– 400-500 NM
Time on station	– 1:20-2:10
Armamento	– Guiado de precisão • Laser <i>l.</i> – Não precisão • Mk-82 • <i>Rockets</i> • Metralhadoras 12,7 mm
Sensores	– eletro-ótico TV e IR, capacidade de gravação e <i>downlink</i> video
Contra medidas	– <i>Chaff, flare</i>
Outras	– Operação a partir de pistas não preparadas de 3000'

Q1. Das seguintes tipologias de ação quais considera a aeronave anteriormente descrita apta para executar, num cenário de conflito assimétrico onde o nível de ameaça antiaérea seja baixo e num cenário de conflito simétrico onde as capacidades do adversário são semelhantes às da NATO, num ambiente contestado e o nível de defesa antiaérea é elevado? Quando possível, justifique a sua resposta.

- Offensive Couterair
 - Attack operations
 - SEAD
 - Escort
 - Sweep
- Defensive
- Counter Surface force operation
 - Air Interdiction
 - Close Air Support
 - Antisurface warfare
 - Antisubmarine warfare
- Joint ISR



- Joint Personal Recovery

Q2. Para além de SEAD e ASW, considera que há mais alguma missão que o SA F-16 não consiga efetuar, ou efetue com limitações no espectro de elementos de missão definidos na dir 7/2007 (operações de luta aérea defensiva e ofensiva; operações de força contra superfície)?

Q3. Considera que uma aeronave como a mencionada poderá complementar, colmatar lacunas ou substituir o SA F-16 em alguma das tipologias de ação da FAP?

Q4. O calibre da metralhadora (12,7mm) poderá representar uma limitação?

Q5. Considera que a aeronave poderá ter características para efetuar em território nacional missões de:

- QRA para interceção de pequenas aeronaves?
- Patrulhamento marítimo?
- Voos de vigilância florestal e monitorização de combate a incêndios?
- Outras?

Q6. Partindo do princípio de que a instrução avançada na FAP é efetuada nesta aeronave, quais destas modalidades/elementos acha fundamental, recomendado ou dispensável efetuar?

- Formação tática
- BFM
- ACM
- Tactical Intercepts
- Low level Navigation
- Air to Ground Visual Deliveries Simulated and Live
 - Bombas
 - Rockets
 - Metralhadora
- Air to Ground Precision Guided Deliveries (EO/FLIR ops)
- Close Air Support
- Threat Reactions
- Night flight (NVG ops)
- Outra

Q7 e Q8 apenas a militares com colocação atual ou anterior na Divops

Q7. Qual a visão da FAP sobre um LAA?



Q8. A título de exemplo, considerando o teatro operacional da República Centro Africana, e partindo do princípio que não é possível destacar o sistema de armas F-16, a FAP, operacionalmente, optaria por um LAA ou um helicóptero de ataque ligeiro?

Q9 apenas a militares que desempenham função de Oficial de Operações de uma UA.

Q9. Quantas missões são necessárias, anualmente, para qualificação/proficiência dos pilotos do GO51 na missão de CAS?



Questionário enviado militares da TACP

- Q1. Quantas missões são necessárias, anualmente, para qualificação/proficiência dos JTAC da TACP da FAP?
- Q2. Há alguma exigência no tipo de plataforma utilizada nos guiamentos de treino/qualificação?
- Q3. Existe um syllabus ou perfil de missões para a formação de airborne JTAC FAC(A)? Se sim, quais os principais elementos?
- Q4. Considera que a aeronave referida possui as características para treino de FAC(A)?
- Q5. Tendo em conta o cenário da República Centro Africana, considera que a aeronave referida possui as características necessárias para prestar apoio aéreo às FND, nas missões de Armed Overwatch, AI, CAS, Non Traditional ISR?
- Q6. O calibre da metralhadora (12,7mm) poderá representar uma limitação nas missões de CAS?



Apêndice D – Análise ao conteúdo dos questionários enviados

Ambiente Contestado

	L.Silva	Pais	Dias	Cordeiro	Steens	C. Silva	P. Silva	R. Silva	Figueiredo	Matos	Fernandes	Pereira	Rebelo	Peixeiro	Andrade	Garcia
<i>Attack</i>				2	1			1				1,2				
SEAD										1		1,2				
<i>Escort</i>								1,3		1		1,2		1,3		
<i>Sweep</i>										1		1,2				
DCA				4	4			1,4	4	1		1,2				
AI					1,5			1,5		1		1,2				
CAS					1,5			1		1		1,2	6			
ASUW									NS/NR	1		1,2				
ASW									NS/NR	1		1,2				
ISR				NS/NR	1			1,5		1		1,2		1		
JPR				NS/NR	1			1,5		1		1,2		1,3		1

Vermelho: Sem capacidade

Amarelo: com capacidade, mas com limitações

- 1- Necessita de apoio de outros meios para neutralizar ameaças ar-ar e solo-ar.
- 2- Com risco muito elevado
- 3- Acompanhamento de *slow movers*
- 4- Muito limitada por falta de sensores. Defesa contra *drones*, *slow movers* e helicópteros
- 5- Limitações de armamento e autonomia
- 6- Depende da área de operação

Verde: com capacidade



Apêndice D – Análise ao conteúdo dos questionários enviados

Ambiente não contestado

	L. Silva	Pais	Dias	Cordeiro	Steens	C. Silva	P. Silva	R. Silva	Figueiredo	Matos	Fernandes	Pereira	Rebelo	Peixeiro	Andrade	Garcia
Attack operations		N/R		N/A	1,6	N/R		1			NR					1
SEAD		N/A		N/A	8	N/R	NR				NR	NA				
Escort		N/A		N/A	3	N/R		2,3			NR	3		3		
Sweep		N/A		N/A	N/A	N/R	NR				NR					
Defensive counter-air				5	5	N/R	NR	5	5	5	NR			5		
Air Interdiction		1,2		1,2	1,2			1,2	1	2				1		
Close Air Support				1,2,6	1,2											
Antisurface Warfare				7		N/R		7	NR	7	NR			7		
Antisubmarine Warfare		NR				N/R	NR		NR	NR	NR	NR				
Joint ISR				2	2,6					2			NR			
Joint Personal Recovery				1,2,6	2			2								

Vermelho: Sem capacidade

Amarelo: com capacidade, mas com limitações

- 1- Limitada por quantidade e tipo de armamento
- 2- Limitada por autonomia
- 3- Acompanhamento e proteção de *slow movers*
- 4- Muito limitada por falta de sensores.
- 5- Defesa contra *drones*, *slow movers* e helicópteros
- 6- Performance
- 7- Contra pequenas embarcações sem capacidade de defesa
- 8- Complementar a outras plataformas

Verde: com capacidade