

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR

NOVAS GUERRAS: DA 5.^a GERAÇÃO E DO *OUTSOURCING* AO ESPAÇO

Coordenador

Tenente-general Piloto Aviador Manuel Fernando Rafael Martins

Revisores

Major Psicóloga Cristina Paula de Almeida Fachada
Tenente-coronel Piloto Aviador Nuno Monteiro da Silva

IUM – Centro de Investigação e Desenvolvimento (CIDIUM)

Outubro de 2019

Como citar esta publicação

Martins, M. F. R. (Coord.) (2019). *Novas Guerras: Da 5.ª Geração e do Outsourcing ao Espaço*. Coleção “ARES”, 32. Lisboa. Instituto Universitário Militar.

Diretor

Tenente-general Manuel Fernando Rafael Martins

Editor-chefe

Capitão-de-mar-e-guerra João Paulo Ramalho Marreiros

Coordenadora Editorial

Major Psicóloga Cristina Paula de Almeida Fachada

Capa – Composição Gráfica

Tenente-coronel Técnico de Informática Rui José da Silva Grilo

Secretariado

Soldado Rui Miguel da Silva Porteiro

Propriedade e Edição

Instituto Universitário Militar

Rua de Pedrouços, 1449-027 Lisboa

Tel.: (+351) 213 002 100

Fax: (+351) 213 002 162

E-mail: cidium@ium.pt

www.ium.pt/cisdi/index.php/pt/publicacoes/colecao-ares

Pré-Impressão e Acabamento

Sumário Colorido

Rua de Palames, Edifício Caravelas 1º esq.

2970-703 Sesimbra

Tel: (+351) 932 696 712

E-mail: sumariocolorido@gmail.com

ISBN: 978-989-54546-6-2

Depósito Legal: 463340/19

Tiragem: 250 exemplares

© Instituto Universitário Militar, outubro, 2019

Nota do Editor:

O texto do presente volume é da exclusiva responsabilidade dos seus autores.

ÍNDICE GERAL

PREFÁCIO	xi
<i>General Piloto Aviador Joaquim Manuel Nunes Borrego</i>	
NOTA PRÉVIA	xiii
PRÓLOGO	xv
<i>Coronel Tirocinado de Infantaria / Operações Especiais Nuno Correia Barrento de Lemos Pires</i>	
<i>Coronel Piloto Aviador João Paulo Nunes Vicente</i>	
INTRODUÇÃO GERAL	1
<i>Tenente-general Piloto Aviador Manuel Fernando Rafael Martins</i>	
SUBSTITUIÇÃO DO F16MLU E ENTRADA NA 5.ª GERAÇÃO	7
<i>Capitão Piloto Aviador Rodrigo José Fonseca Serra e Silva</i>	
<i>Major Piloto Aviador Duarte Nuno Barbosa Freitas</i>	
OUTSOURCING DE RED AIR: UMA PERSPETIVA PARA A FORÇA AÉREA PORTUGUESA	49
<i>Capitão Piloto Aviador Paulo Ricardo Toipa da Silva</i>	
<i>Major Piloto Aviador Joel Martinho Pereira Pais</i>	
A ESTRATÉGIA NACIONAL PARA O ESPAÇO E AS FORÇAS ARMADAS PORTUGUESAS	89
<i>Capitão Piloto Aviador Augusto Miguel Agreiro Figueiredo</i>	
<i>Tenente-coronel Engenheiro Eletrotécnico Pedro Miguel da Silva Costa</i>	
POSFÁCIO DE COORDENADOR	135
POSFÁCIO DE REVISORES	137
POSFÁCIO DE AUTORES	141

ÍNDICE DOS ESTUDOS

ESTUDO 1

Autores

Capitão Piloto Aviador Rodrigo José Fonseca Serra e Silva

Major Piloto Aviador Duarte Nuno Barbosa Freitas

SUBSTITUIÇÃO DO F16MLU E ENTRADA NA 5.^a GERAÇÃO	7
Resumo e Palavras-chave	7
<i>Abstract and Keywords</i>	8
1. INTRODUÇÃO	9
2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO E CONCETUAL	12
2.1. REVISÃO DA LITERATURA E CONCEITOS ESTRUTURANTES	12
2.2. MODELO DE ANÁLISE	13
3. METODOLOGIA E MÉTODO	14
3.1. METODOLOGIA	14
3.2. MÉTODO	15
3.2.1. Participantes e procedimento	15
3.2.2. Instrumentos de recolha de dados	15
3.2.3. Técnicas de tratamento de dados	16
4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	16
4.1. CONCEITOS DE OPERAÇÃO RELEVANTES DO PODER AEROESPACIAL NO AOF	16
4.1.1. Tendências	17
4.1.2. Desafios	18
4.1.3. Ameaças	18
4.1.4. Tecnologia	20
4.1.5. Doutrina	21
4.1.6. Síntese conclusiva e resposta à QD1	22
4.2. REQUISITOS ESSENCIAIS DO FUTURO SISTEMA DE ARMAS	23
4.2.1. Ameaça de referência	23
4.2.2. Requisitos essenciais	25
4.2.3. Síntese conclusiva e resposta à QD2	30

4.3. ESTRATÉGIAS PARA A INTEGRAÇÃO DO FUTURO SISTEMA DE ARMAS NA FORÇA AÉREA	30
4.3.1. Análise de conteúdo às entrevistas EPAF	31
4.3.2. Estratégia Genética	32
4.3.3. Estratégia Estrutural	33
4.3.4. Síntese conclusiva e resposta à QD3	35
4.4. REQUISITOS ESSENCIAIS DO FUTURO SISTEMA DE ARMAS, DE MODO A CUMPRIR AS MISSÕES ATRIBUÍDAS À FA NO AOF, ESTRATÉGIAS PARA O INTEGRAR NA FA E RESPOSTA À QC	36
5. CONCLUSÕES	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

ESTUDO 2

Autores

Capitão Piloto Aviador Paulo Ricardo Toipa da Silva

Major Piloto Aviador Joel Martinho Pereira Pais

OUTSOURCING DE RED AIR: UMA PERSPETIVA PARA A FORÇA AÉREA PORTUGUESA	49
Resumo e Palavras-chave	49
<i>Abstract and Keywords</i>	50
1. INTRODUÇÃO	50
2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO E CONCETUAL	53
2.1. REVISÃO DA LITERATURA E CONCEITOS ESTRUTURANTES	53
2.1.1. RED AIR	53
2.1.2. OUTSOURCING	54
2.1.3. Sistema de armas de 5. ^a geração (SA5G)	55
2.2. OUTSOURCING NAS FORÇAS ARMADAS	55
2.3. MODELO DE ANÁLISE	57
3. METODOLOGIA E MÉTODO	58
3.1. METODOLOGIA	58
3.2. MÉTODO	58
3.2.1. Participantes e procedimento	58
3.2.2. Instrumentos de recolha de dados	59
3.2.3. Técnicas de tratamento de dados	60

4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	60
4.1. <i>OUTSOURCING</i> DE <i>RED AIR</i> EM OUTRAS FORÇAS AÉREAS DA NATO	60
4.1.1. USAF	60
4.1.2. RNLAF	63
4.1.3. Síntese conclusiva e resposta à QD1	65
4.2. EXEQUIBILIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO DE ORA NA FA	66
4.2.1. Enquadramento da atividade de RA no racional de <i>outsourcing</i>	66
4.2.2. Descrição da atividade de RA	68
4.2.3. Qualidade do RA	71
4.2.3.1. Características do RA	71
4.2.3.2. Volume do RA	73
4.2.3.3. Resumo qualitativo do RA	74
4.2.4. Fornecedor Credível	74
4.2.5. Síntese conclusiva e resposta à QD2	75
4.3. DESAFIOS ESPECÍFICOS DO TREINO COM RA NA OPERAÇÃO DE UM SA5G NA FA	75
4.3.1. Especificidades necessárias à eficácia do RA para um SA5G	76
4.3.2. Síntese conclusiva e resposta à QD3	78
4.4. <i>OUTSOURCING</i> DE RA NA FA E RESPOSTA À QC	78
5. CONCLUSÕES	79
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84

ESTUDO 3

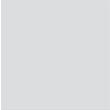
Autores

Capitão Piloto Aviador Augusto Miguel Agreiro Figueiredo

Tenente-coronel Engenheiro Eletrotécnico Pedro Miguel da Silva Costa

A ESTRATÉGIA NACIONAL PARA O ESPAÇO E AS FORÇAS ARMADAS PORTUGUESAS	89
Resumo e Palavras-chave	89
<i>Abstract and Keywords</i>	90
1. INTRODUÇÃO	91

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO E CONCETUAL	92
2.1. REVISÃO DA LITERATURA E CONCEITOS ESTRUTURANTES	93
2.1.1. Estratégia Nacional para o Espaço	93
2.1.2. Forças Armadas Portuguesas	95
2.2. MODELO DE ANÁLISE	97
3. METODOLOGIA E MÉTODO	98
3.1. METODOLOGIA	98
3.2. MÉTODO	98
3.2.1. Participantes e procedimento	98
3.2.2. Instrumentos de recolha de dados	99
3.2.3. Técnicas de tratamento de dados	99
4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	99
4.1. ESTRATÉGIA NACIONAL PARA O ESPAÇO EM CONTEXTO INTERNACIONAL	99
4.1.1. <i>Case studies</i> (EUA e RU)	100
4.1.1.1. Estados Unidos da América (EUA)	100
4.1.1.2. Reino Unido (RU)	104
4.1.2. Síntese Conclusiva e resposta à QD1	105
4.2. ENQUADRAMENTO DAS FFAA NA ESTRATÉGIA NACIONAL PARA O ESPAÇO	105
4.2.1. Estratégia Nacional para o Espaço e Estratégia Portugal Espaço 2030	106
4.2.2. Interações entre a EPE 2030 e as FFAA	107
4.2.3. Síntese Conclusiva e resposta à QD2	112
4.3. MAIS-VALIAS PARA AS FFAA NO ÂMBITO DA ENE	115
4.3.1. Ameaça	115
4.3.2. Risco	117
4.3.3. Desafio	117
4.3.4. Impacto e Oportunidade	119
4.3.5. Síntese Conclusiva e resposta à QD3	121
4.4. SINERGIA NA LIGAÇÃO ENTRE A ENE E AS FFAA E RESPOSTA À QC	121
5. CONCLUSÕES	123
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	127



PREFÁCIO

No plano primordial da cidadania importa relevar, de forma muito especial, a temática multiseccular da projeção e afirmação de Portugal no mundo, porventura uma das suas mais distintivas marcas identitárias.

Nos nossos dias, tal desiderato concretiza-se de modo especialmente expressivo no posicionamento que Portugal tem vindo a adotar no quadro das mais importantes organizações internacionais de que é membro, tais como a ONU, a OTAN ou a UE.

Neste sentido, considero que a presente obra possui o reconhecido mérito de estudar as ponderosas razões que animam o interesse nuclear da Força Aérea Portuguesa em acompanhar a transformação tecnológica e doutrinária já em curso noutras Forças Aéreas, pois a evolução dos sistemas de armas dos nossos parceiros, mas igualmente de outras nações não-aliadas, é um ato contínuo que devemos não só atentamente observar como igualmente acompanhar.

Enquanto militar, sempre valorizei a importância de divulgar estudos concretos, objetivos e rigorosos, indispensáveis no suporte ao processo de tomada de decisão, razão pela qual considero que a presente publicação possa ser encarada como um vade-mecum desta temática, pela elevada atualidade das matérias nela contidas, mas também pela clareza e rigor na forma como são expostas.

Enquanto aviador militar, sou naturalmente interessado pela vanguarda tecnológica aeronáutica, sempre associada à mais rigorosa observância de uma sólida cultura e prática de segurança em voo. Neste

plano, considero que este número 32 da *Coleção ARES* é uma mais-valia, atentando à promoção da elevada qualidade do treino dos pilotos militares, condição obrigatória para a sobrevivência em teatros de operações cada vez mais complexos, e onde a mentalidade multi-domínio ganha uma renovada dimensão.

Na qualidade de Chefe do Estado-Maior defendo a Visão de uma Força Aérea robusta e dimensionada, tendencialmente equipada com meios de última geração e com pessoal altamente qualificado, concorrente para a promoção e desenvolvimento do Poder Aeroespacial enquanto instrumento privilegiado do Poder Militar. Por tal, considero extremamente oportunos e verdadeiramente enriquecedores, tanto para executantes como para decisores, os resultados e conclusões expressos nos três excelentes estudos que compõem este livro.

Por tudo o que vai referido, felicito o conjunto de dedicados Oficiais que contribuiu para a realização desta obra, tendo a firme convicção de que a sua leitura decerto interessará a todos quantos se cativam pelas matérias nela versadas.

A todos apresento os meus votos de uma profícua leitura.

Lisboa, 23 de outubro de 2019

General Piloto Aviador Joaquim Manuel Nunes Borrego
Chefe do Estado-Maior da Força Aérea



NOTA PRÉVIA

Atentando para o título da presente obra, constituído por duas partes – distintas, mas perfeitamente harmónicas e complementares –, é de forma sintónica que se articula o prólogo.

Ipsa facto, a primeira parte, subentendida às Novas Guerras, centra-se num breve revisitar da evolução da guerra, desde os primórdios até à 1.^a Grande Guerra (1GG), aquando da introdução da aviação, e é da autoria do Coronel Tirocinado de Infantaria / Operações Especiais Nuno Lemos Pires.

A segunda parte, associada à 5.^aG, *outsourcing* e Espaço, concentra-se nos desenvolvimentos da aviação (militar) e do Poder Aéreo/Aeroespacial, desde a 1GG ao futuro, e é da autoria do Coronel Piloto Aviador João Vicente.



PRÓLOGO

Guerra sempre houve, há e, provavelmente, sempre haverá. Na sua essência, a da escolha do uso da violência por parte de um ator internacional sobre outro, para conseguir obter determinados objetivos, o caráter da guerra não mudou. Mas na forma, nos meios, nos efeitos, nos atores, nas circunstâncias e na abrangência, a guerra mudou profundamente.

Na antiguidade, antes da afirmação do Império Romano, as guerras eram quase sempre limitadas (há exceções – estamos a fazer generalizações muito largas). Limitadas no tempo (campanhas curtas, quase sempre apenas durante o verão), nos objetivos (para saque, para destruição, para ganhos territoriais), nos efeitos (sobre outras marinhas e exércitos), nos agentes (entre homens treinados para o combate, embora, fossem na sua maioria temporários, que no final das campanhas voltavam à sua ocupação principal, desde os “generais” aos soldados).

Com a afirmação Romana a guerra mudou. Passou a abarcar toda a nação e a fazer-se permanentemente. Os decisores eram também os generais que comandavam as campanhas, a começar pelos próprios Senadores e Césares. Os soldados eram os cidadãos, todos os cidadãos. Durante a segunda Guerra Púnica, entre Cartago e Roma, no século III a.C., o caráter abrangente e permanente, de entender a guerra entre os romanos, foi evidente. Todos estavam envolvidos, todos eram chamados a participar no esforço de guerra. Todas as famílias enviavam os seus

filhos para ingressar nas fileiras, as mulheres apoiavam as campanhas, os mais ricos financiavam as aquisições de equipamentos e, desde os mais altos magistrados até aos mais pobres dos pobres, desde que fossem cidadãos romanos, todos eram igualmente, forçosamente, por uma questão de estatuto, soldados romanos. A resiliência romana transformou o caráter da guerra. Com uma determinação e vontade coletiva tão evidente a força militar organizada tornou-se numa máquina extremamente eficaz. As legiões romanas percorriam o Império e tanto faziam a guerra como organizavam a paz. Ficavam nos territórios ocupados e garantiam a governação. Os oficiais transformavam-se em magistrados e professores, os soldados em agricultores e construtores. Não havia distinção entre segurança e defesa, nem entre cidadania e cumprimento das obrigações militares.

Depois, e até ao renascimento, assistimos a diferentes formas de entender a guerra. O que se passava na longínqua China nada tinha a ver com a forma, feudal, de fazer a guerra na Europa. Uma complicada forma de ordem internacional levou a uma confusão (e incerteza) na determinação dos objetivos da guerra. Aos habituais objetivos políticos juntaram-se causas, anunciadas como transnacionais, que escondiam, tantas das vezes, puros projetos de poder. É difícil separar os anunciados objetivos religiosos da expansão dos primeiros califas do Islão, ou das campanhas das cruzadas, com os desejos intemporais por territórios, poder e influência. Instrumentalizaram-se causas, ideias e crenças, para ganhos mais ou menos claros. Neste longo período de guerras, e até meados do século dezasseis, para lá de se combater em terra e no mar, passou-se a combater também pela procura de perceções, de propaganda e contrapropaganda, entre Estados e Organizações supranacionais (tanto das Igrejas como das grandes empresas comerciais).

Num ritmo muito mais acelerado que anteriormente (o General Loureiro dos Santos denominou esta fase, com início no século XV, como o “período de evolução técnica rápida”), entrou então a aceleração tecnológica seguida, dois séculos depois, pela revolução industrial. As armas, com longos alcances e elevado poder de fogo, levaram à guerra mais longe. Propulsão, capacidade de explosão, motorização e capacidade de produzir em massa. Mais armas e mais poder de fogo, acompanhados por um crescimento, assustador, do número de combatentes. Passou-se dos exércitos de dezenas de milhares (típicos dos séculos XV e XVI) para

os de centenas de milhares (durante as guerras napoleônicas nos séculos XVIII e XIX). A técnica, as armas, os números, as possibilidades e o caráter permanente da guerra marcou mais uma enorme transformação. Os exércitos e as armadas transformaram-se em organizações altamente complexas. Surgem as grandes unidades militares. Corpos de Exército e Divisões que se compunham de Infantaria, Cavalaria, Artilharia, Engenharia, unidades logísticas e de apoio de saúde, órgãos de estado-maior, além de uma profusão de pequenas unidades especializadas em áreas tão diversas como os reconhecimentos, a mobilidade por caminho de ferro, as comunicações em terra ou submarinas, e as inúmeras formas de se fazerem operações especiais. A soma de imensos fatores de planejamento fez disparar a reflexão estratégica (Jomini, Clausewitz, Lidell Hart, Samuel Fuller) e a complexidade obrigou à especialização, que, por sua vez, levou à criação de mais e mais profissionais da guerra. Foi o momento do nascimento das Academia Militares, de se separar líderes políticos dos militares, de se criarem unidades para a segurança e outras para a guerra, e da coexistência, cada vez mais evidente, de formas distintas de se fazer os combates, desde o convencional ao assimétrico (pelas guerrilhas e milícias).

Chega-se assim, ao início do século XX, ao crescimento gigantesco do poder da destruição, aos exércitos de milhões de homens e à enorme dependência, da técnica e dos recursos, para se fazer a guerra. Os cidadãos / soldados do Império Romano deram lugar aos exércitos de massas que serviam interesses de classes dirigentes que não faziam a guerra, mas que a decidia. Milhões a combater, milhões a morrer vítimas do enorme poder de fogo das novas armas. A metralhadora, os obuses de artilharia, o submarino, os explosivos químicos. Registam-se batalhas na Primeira Guerra Mundial que provocam centenas de milhares de mortos num único dia de combate. Projeção de fogo para maiores distâncias, com maior letalidade e, por via do crescimento do telégrafo e dos *media*, com efeitos sobre toda a população do mundo. Quem não era vítima da guerra, passou a conhecê-la de forma mais ou menos indireta, porque não só a informação passou a correr por todos, como os efeitos das guerras mundiais provocavam alterações políticas globais. A procura por mais e melhores técnicas e armas levou também à conquista de mais um domínio para os combates. Para além da terra, do mar e dos *media* (nos jornais e nas ideologias), surge o domínio

aéreo e, com este, surge mais uma enorme mutação na forma de fazer a guerra.

Nuno Lemos Pires¹

Coronel Tirocinado de Infantaria OE
Subdiretor-Geral de Política de Defesa Nacional
no Ministério da Defesa Nacional e Professor

Decorreram 100 anos desde que os irmãos Wright se elevaram no ar num veículo com propulsão própria até se verificar a introdução operacional de uma aeronave de combate de 5ª Geração. Passaram 60 anos desde que o primeiro satélite espacial Sputnik foi colocado em órbita até à constituição do Comando Espacial Americano, enquanto comando unificado combatente. Há apenas 30 anos surgiu uma forma rudimentar de Internet e atualmente vislumbra-se no horizonte a “Internet das Coisas” e a “Internet de Tudo” que prometem transformar a própria natureza da Guerra.

A tecnologia é o fator determinante na transformação da Guerra. Contudo, a progressão tecnológica linear que tem acompanhado a história da Guerra está prestes a desaparecer. Nestes tempos exponenciais, assistimos à emergência da Segunda Era da Máquina a par de avanços em ramos do saber como a Genética, Robótica, Tecnologias da Informação e Nanotecnologias. Ou seja, a interação entre estes ramos do saber desvendará novas e radicais aplicações, possibilitando a breve trecho desempenhos da máquina semelhantes ao cérebro humano, abrindo caminho a uma singularidade na qual a velocidade e profundidade da mudança tecnológica

¹ **Nuno Correia Barrento de Lemos Pires** é Coronel Tirocinado de Infantaria / Operações Especiais do Exército Português. É bacharel em Gestão de Recursos Humanos pelo Instituto Superior de Matemática e Gestão (ISMAG), licenciado em Ciências Militares, arma de Infantaria, pela Academia Militar (AM), Pós-Graduado em História Militar pela Universidade Lusíada, Mestre em Ciências Militares pela AM e doutor em História, Defesa e Relações Internacionais pelo Instituto Universitário de Lisboa ISCTE-IUL (com a AM). Para além dos cursos curriculares de carreira, regista, entre outros, o Curso de Estado-Maior do Exército pelo Instituto de Altos Estudos Militares (IAEM). No decurso da sua carreira, exerceu funções de instrução e comando na Escola Prática de Infantaria em Mafra (1988-1998); Professor de História Militar e Estratégia no IAEM (1999-2002); *Intelligence Officer* no NATO / *Rapid Deployable Corps* em Valência/Espanha (2002-2005); Assistente Militar do Comandante do NATO / *Joint Command Lisbon* em Oeiras (2005-2007); Comandante do 2.º Batalhão de Infantaria Mecanizado na Brigada Mecanizada em Santa Margarida (2007-2010); Professor de História e Relações Internacionais na AM (2010-2013); Diretor de Formação da Escola das Armas (EA) em Mafra (2013-2014), Comandante do Corpo de Alunos da AM (2014-2017), Adjunto do Diretor de Ensino e Professor na AM (2018). Regista, ainda, a participação em diversas missões internacionais destacando-se: Moçambique, Angola, Paquistão e Afeganistão. Tem 10 livros publicados e mais de 100 capítulos ou artigos em livros e publicações variadas, nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola, em especial sobre temas relacionados com História Militar, Relações Internacionais, Segurança e Defesa, Estratégia e Terrorismo. (Perfil público em: <https://academiamilitar.academia.edu/NunoPires>). Atualmente, é Subdiretor-Geral de Política de Defesa Nacional no Ministério da Defesa Nacional e Professor da Academia Militar (AM). Colabora com o ISCTE-IUL, a Universidade Nova de Lisboa, os Institutos Universitário Militar (IUM) e de Defesa Nacional.

tornam impossíveis antecipar o futuro da conflitualidade hostil.

A procura de vantagem militar sobre o adversário, numa visão tecnófila, é uma premissa básica desde os primórdios da conflitualidade hostil, em particular na mundividência Ocidental. De igual forma se têm registado paridades tecnológicas e operacionais que motivam a procura de novas soluções militares para os desafios estratégicos.

A competição entre as grandes potências tem motivado as mutações do carácter da Guerra. A aposta na superioridade nuclear nos anos 50 do século XX procurou compensar a inferioridade numérica de forças terrestres americanas na Europa. A paridade nuclear na Guerra Fria levou ao desenvolvimento, nos anos 70, da tecnologia de guiamento de precisão e de armas de ataque a precisão a longa distância. O carácter da Guerra de 5ª Geração, centrada em rede, visa a superioridade sobre competidores estratégicos e assenta precisamente nos esforços das duas estratégias anteriores. Procurando criar ambientes em rede e colaborativos, explora os avanços da inteligência artificial que oferecem a promessa de simbiose homem-máquina para alcançar uma vantagem operacional decisiva.

Entretanto, as Guerras Totais do século XX, onde as capacidades militares eram empregues de forma massificada, conjunta e combinada, nos domínios operacionais tradicionais, aéreos e de superfície, deram origem a uma combinação de conflitos abaixo do limiar da Guerra, em várias tonalidades de cinzento, em que a competição entre grandes potências não descarta a possibilidade de conflitos futuros de larga escala.

Ao longo do último século, a complexidade e a forma como as ameaças se manifestam alteraram-se drasticamente, afetando transversalmente todos os domínios de interação humana. Ao averiguarmos as tendências do ambiente estratégico e operacional futuro podemos verificar uma rápida mutação das ameaças e desafios, transnacionais e de natureza multidimensional, com consequências profundas para a segurança, estabilidade e soberania dos Estados. Uma miríade de atores internacionais, incluindo uma renovada conflitualidade entre grandes potências, com fácil acesso a tecnologias disruptivas tornam o ambiente operacional futuro cada vez conectado, congestionado e contestado. A proliferação e integração de sistemas avançados de defesa aérea, sistemas hipersónicos, emprego de sistemas robóticos autónomos, uso crescente do ciberespaço e do espaço eletromagnético e a possibilidade de degradação das capacidades espaciais essenciais, têm como consequência imediata a negação de acesso e de operação em ambientes onde outrora a superioridade aérea e a liberdade de manobra estavam asseguradas. O futuro trará, por isso, um

alargamento substancial do espaço de conflitualidade e simultaneamente uma redução do tempo para tomada de decisão e resposta.

A interdependência entre domínios operacionais continuará a aumentar, exigindo novos requisitos de flexibilidade, interoperabilidade e integração das capacidades militares em operações multidimensionais. Neste âmbito, verifica-se uma importância crescente das capacidades de Comando e Controlo que gradualmente aglomeram vários domínios operacionais, aumentando o conhecimento resultante da imagem operacional comum, potenciando a aceleração do processo de tomada de decisão, assim como a flexibilidade e agilidade necessárias para o emprego do Poder Militar. A crescente dependência das operações militares dos meios espaciais e do ciberespaço, num modelo operacional em rede, e na partilha e análise do gigantesco volume de informação do espaço de batalha, introduz novas vulnerabilidades que obrigam a aumentar a resiliência destas capacidades, nomeadamente a proteção e defesa contra ciber-ataques, degradação eletromagnética ou interferências no ambiente espacial. Nesta perspetiva, a proteção da rede, e da informação que nela circula, será tão importante como a proteção física da plataforma aérea ou espacial.

A médio prazo vislumbra-se a emergência de uma nova tipologia de guerra resultante da confluência de tecnologias disruptivas como a autonomia, potenciada por avanços da inteligência artificial e da capacidade de análise de quantidades avassaladoras de informação (*Big Data*). Numa era em que os avanços tecnológicos migram gradualmente da esfera civil para a arena militar, fazendo emergir novas aplicações militares e novos conceitos operacionais, assiste-se a uma maior interação entre o homem e a máquina com graus de autonomia cada vez mais elevados. Neste sentido, a autonomia oferece a possibilidade de tornar mais eficiente o processo de decisão, quer através de ferramentas de recolha e análise de informação, um melhor interface homem-máquina e em última análise, a possibilidade de criar efeitos no ambiente operacional, de forma autónoma.

Atualmente, o paradigma de Comando e Controlo de operações aéreas focaliza-se em operações convencionais de larga escala apoiadas por capacidades espaciais e no ciberespaço, com ordens de missão específicas para cada componente. No futuro, esta perspetiva irá evoluir para a integração e interoperabilidade entre as capacidades aéreas, espaciais e ciberespaciais, refletindo-se numa maior sinergia de efeitos da força conjunta e combinada. Isto permitirá que cada componente assuma a função de apoiante ou apoiada, de forma célere, consoante as circunstâncias. Neste

sentido, a capacidade de operar de forma efetiva no espaço, ciberespaço e espaço eletromagnético torna-se fundamental para obter a necessária liberdade de ação em todos os domínios operacionais. Adicionalmente, fruto de uma ligação global robusta em rede, as funções operacionais podem ser executadas por centros dispersos, reduzindo a pegada logística e maximizando as operações distribuídas.

A evolução tecnológica irá também permitir uma simplificação dos processos de Comando e Controlo e uma melhor visualização da imagem operacional comum, quase em tempo real. Isto contribuirá para uma melhoria da compreensão partilhada e um aumento da confiança entre os comandantes e subordinados, permitindo uma maior delegação de competências e alargando a liberdade de decisão ao nível tático. O objetivo último será aumentar a velocidade e a qualidade do processo de decisão permitindo uma capacidade de resposta superior.

As alterações dramáticas em termos de velocidade de decisão e ação serão acompanhadas por uma redução, ainda mais acentuada, do número de sistemas necessários para criar os efeitos desejados. Outrora, os efeitos que demoravam meses para ser alcançados, e consumiam vastos recursos materiais e humanos, são atualmente possíveis de alcançar por uma única plataforma numa fração do tempo. No futuro, a operação integrada em múltiplos domínios permitirá expandir a capacidade de criar efeitos globais de precisão, temporários e reversíveis, de forma sincronizada e escalável, através do ar, espaço e ciberespaço. Alguns destes efeitos letais e não letais podem ser criados por armamento cinético como as munições de precisão, sistemas não tripulados, ou por energia dirigida, eletromagnética ou ataques informáticos. Ou um conjunto destas modalidades que garantam a obtenção dos efeitos desejados, obrigando, contudo, à definição de novas formas de compreender e medir os efeitos, assim como os danos colaterais.

Num paradigma de operações multidomínio e Guerra da 5ª Geração, a complexidade e custo crescente dos sistemas de armas aéreos obriga as Forças Aéreas a equacionarem, cada vez mais, a externalização de funções não críticas, em particular as necessárias para atividades de treino, procurando uma afetação mais racional e eficiente de recursos humanos, materiais e financeiros. Este paradigma torna-se mais relevante numa época de transição para sistemas de 5ª Geração, em que a integração de sistemas reais, modernos e legado, com entidades simuladas e virtuais é fundamental para garantir o treino necessário à concretização das operações multidomínio.

Em virtude do interesse económico, valor e dependência militar, o

Espaço afigura-se como o principal domínio de confrontação militar no século XXI. Os sistemas espaciais são os verdadeiros Centros de Gravidade das operações militares modernas, e como tal, identificados como alvos prioritários nos estágios iniciais do conflito. Assim, a militarização do espaço à qual já nos habituámos, dará lugar, de forma gradual mas irrevogável, à armamentização espacial. Contudo, a complexidade dos projetos espaciais obriga a aproximações cooperativas, militares e civis, para assegurar o livre acesso, a exploração das capacidades e a sua proteção contra ameaças espaciais.

Este número da Coleção Ares, sob a temática de “Novas Guerras: Da 5.^a Geração e do *Outsourcing* ao Espaço”, ao debruçar-se sobre as grandes tendências internacionais que afetam a concetualização da Guerra futura e o seu impacto sobre a realidade da Força Aérea Portuguesa e da Defesa Nacional, promove a criação e difusão de conhecimento relevante e atual no âmbito das Ciências Militares.

Os três artigos constantes desta obra exploram três vertentes do Poder Aéreo e Espacial que refletem a transformação em curso no panorama internacional, nomeadamente, a transição das forças aéreas para um novo paradigma de operação multidomínio, as oportunidades de externalização de funções aéreas e a importância da estratégia espacial para as operações militares modernas.

Rodrigo Silva e Duarte Freitas, investigam o paradigma emergente do emprego do Poder Aéreo de 5.^a Geração focalizando a análise nos requisitos de substituição do sistema de armas F16MLU da Força Aérea Portuguesa. Através da análise do ambiente operacional futuro e de estudos de caso em forças aéreas aliadas, concluem que os requisitos do substituto do F16MLU incluem a furtividade, a fusão de sensores e a integração do conceito futuro de Guerra de 5.^a Geração. Adicionalmente, consideram que a integração deste sistema de armas na Força Aérea Portuguesa deverá ter em consideração a interoperabilidade com os outros ramos, e incluir a participação da indústria e da sociedade civil, alicerçando-se em mudanças organizacionais, culturais e de mentalidade nos militares das Forças Armadas.

Paulo Silva e Joel Pais analisam a tendência atual de contratação de empresas civis fornecedoras de recursos materiais e humanos necessários à execução do treino de Forças Aéreas na modalidade de “oposição aérea”. Tendo por base as necessidades de treino e a realidade das Esquadras de combate da Força Aérea Portuguesa procuram estabelecer a aplicabilidade do processo para a realidade nacional. Concluem neste estudo que a externalização da modalidade de “oposição aérea” poderá ser uma mais-

valia na Força Aérea Portuguesa, porque permite no presente, colmatar o défice desta tipologia de missão e, no futuro, responder às exigências de treino de uma aeronave de 5.^a geração.

Augusto Figueiredo e Pedro Costa abordam a temática da crescente dependência dos meios espaciais para operações militares e atividades civis. A proliferação de atores e capacidades espaciais tornou o ambiente orbital mais congestionado, competitivo e contestado, levando a que as nações com capacidade espacial desenvolvam estratégias que permitam atingir as suas ambições no Espaço. Esta investigação analisa a ligação entre a Estratégia Nacional para o Espaço e as Forças Armadas Portuguesas, procurando sinergias e identificando benefícios. É alcançada a conclusão de que a atual Estratégia Portugal Espaço 2030 requer um complemento de natureza securitária, que permita materializar as potenciais sinergias.

A aceleração da mudança nas próximas décadas obrigará a um salto qualitativo na Força Aérea Portuguesa por forma a explorar os benefícios decorrentes das operações multidomínio de 5.^a Geração, aumentando a relevância do seu produto operacional e garantindo a capacidade para participar de forma efetiva em todo o espetro de conflitualidade.

Esta obra Ares merece ser lida com toda a atenção, pois contribui para esclarecer e aprofundar alguns desses desafios e aponta opções relevantes que devem merecer a consideração de académicos e decisores, militares e civis.

João Vicente²

Coronel Piloto Aviador
Chefe do Centro de Operações Aéreas no Comando Aéreo
da Força Aérea Portuguesa e Professor

² **João Paulo Nunes Vicente** é Coronel Piloto Aviador da Força Aérea Portuguesa. É licenciado em Ciências Militares Aeronáuticas pela Academia da Força Aérea (1994); Mestre em Estudos da Paz e da Guerra pela Universidade Autónoma de Lisboa (2007); *Master of Military Operational Art and Science* pela *Air University*, EUA (2009); Doutor em Relações Internacionais pela Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa (2013). Esteve colocado na Esquadra 301 e na Esquadra 103 em Beja, como piloto operacional e piloto instrutor em Alpha-jet, onde exerceu o comando da Esquadra 103 em 2007/2008. Entre 2000 a 2003 foi instrutor em T-37 no programa *Euro-NATO Joint Jet Pilot Training*, EUA. Tem mais de 3.000 horas de voo em T-37, T-38, e *Alpha Jet*. De 2009 a 2013 foi docente no Instituto de Estudos Superiores Militares. Desempenhou funções como chefe da Repartição de Planos da Divisão de Planeamento do Estado-Maior da Força Aérea entre 2013 até 2015. De 2015 a 2018 desempenhou funções no Estado-Maior Militar Internacional do Quartel General da NATO em Bruxelas. É investigador integrado do Centro de Investigação e Desenvolvimento do Instituto Universitário Militar onde coordenou o Programa de Investigação “A Transformação do Poder Aeroespacial” sendo atualmente o responsável pelo Projeto de Investigação em parceria com a Academia da Força Aérea sobre “O erro nas operações militares: o caso da Força Aérea Portuguesa.” É autor de três livros e mais de três dezenas de artigos na área do Poder Aeroespacial em particular no emprego de sistemas aéreos não tripulados, tendo participado em várias conferências nacionais e internacionais. Atualmente, e desde outubro de 2018, desempenha funções como Chefe do Centro de Operações Aéreas no Comando Aéreo, e colabora regularmente como docente em vários estabelecimentos de ensino.



INTRODUÇÃO GERAL

A existência de um instrumento militar credível, requer processos de reflexão e articulação contínuos, para responder adequadamente à estratégia nacional, assegurando a natureza, qualidade, e volume de recursos essenciais à sua concretização.

O Poder Aeroespacial, como instrumento do Poder Militar, tem-se revelado fator determinante na preservação da paz, dissuasão, prevenção e resolução da maioria das crises e conflitos modernos. A sua articulação com as Componentes Terrestre e Naval, Forças e Serviços de Segurança, bem como os indispensáveis níveis de interoperabilidade com as Forças Armadas de países amigos e aliados, constituem-se fatores de importância capital.

Ao publicar a presente obra, *Novas Guerras: Da 5.^a Geração e do Outsourcing ao Espaço*, foi meu propósito (na qualidade de coordenador), reunir um conjunto de investigações (e, associadamente, trabalhar com um leque de oficiais (na qualidade de autores, revisores e *experts* responsáveis pelo desenvolvimento do prólogo) que pudessem prestar, um contributo notável para a produção e disseminação de conhecimento sobre as opções nacionais e internacionais no domínio do Poder Aeroespacial para as décadas vindouras, indispensáveis à tomada de decisão esclarecida.

Com este propósito, a obra que é agora levada à estampa, congrega três estudos que refletem *factos*/visões oportunas, em parte complementares e afins, centradas na procura, conservação e afirmação relevante do Poder Aeroespacial de Portugal para as próximas décadas.

De forma concreta, a primeira parte centra-se no *facto* da volatilidade, incerteza e complexidade do atual ambiente estratégico – resultante do ressurgimento da competição entre potências, e da aceleração e acesso facilitado a tecnologias disruptivas –, requererem de Portugal e da sua rede de alianças, níveis de solidariedade e comprometimento mais robustos, numa atitude consistente, assente numa capacidade dissuasora reforçada, como fonte de credibilidade e determinação nacional e internacional. A aquisição de um Sistema de Armas (SA) sofisticado é um processo complexo, moroso e dispendioso. No caso particular da substituição do F16MLU, representa uma mudança de paradigma organizacional – a transição de uma aeronave de 4.^a para 5.^a geração, opção que se apresenta como processo evolutivo natural, uma transformação já iniciada nas Forças Aéreas de vários países parceiros e aliados. Uma transformação simultaneamente tecnológica e doutrinária, onde à superioridade informacional e de decisão, se associam elevados níveis de conectividade com operações e mentalidade multi-domínio, e que é muito bem estudada em *Substituição do F16MLU e entrada na 5.^a Geração*.

A segunda parte, norteia-se pelo *facto* da credibilidade e capacidade dos elementos do Poder Aéreo dependerem diretamente da qualidade do treino. O *Red Air* (RA) é uma das ferramentas de treino destinada a apoiar a prática de táticas, técnicas e procedimentos nacionais, para alcançar superioridade tática sobre as aeronaves opositoras. Em forças aéreas de maior dimensão existem ainda esquadras de voo exclusivamente dedicadas à execução de *Red Air* simulando a ação dos potenciais adversários. No entanto, face à diminuição no número de esquadras de voo e crescente escassez de recursos, alguns países optaram pela externalização desta atividade. *Outsourcing de Red Air: uma perspetiva para a Força Aérea Portuguesa*, antecipa com elevada propriedade os desafios e critérios para colmatar esta necessidade nacional, enquadrando-a e comparando-a com modelos seguidos por outras forças aéreas ocidentais – mediante contratação de um fornecedor credível.

Ainda em matéria de Poder Aeroespacial, a terceira e última parte, orienta-se para a análise da Estratégia Nacional para o Espaço e identificação de oportunidades de alinhamento e articulação com as iniciativas europeias de Investigação e Desenvolvimento, especialmente no âmbito da Comissão e Agencia Espacial Europeia. É, precisamente neste âmbito, que se enquadra *A Estratégia Nacional para o Espaço e as Forças Armadas Portuguesas*, que identifica, de forma igualmente muito valorada, sinergias – como o próprio título indicia, entre a Estratégia Nacional para o Espaço e as Forças Armadas –,

e também reconhece insuficiências regulatórias entre a Autoridade Espacial e a Autoridade Aeronáutica Nacional, assumindo o espaço como domínio operacional de grande relevância.

Dois últimos apontamentos ao encerrar esta *Introdução Geral*.

Um primeiro, de agradecimentos. Agradecimento ao Instituto Universitário Militar, designadamente ao Núcleo Editorial do Centro de Investigação e Desenvolvimento, pelo constante apoio à publicação deste livro. Agradecimento ao Coronel Tirocinado de Infantaria / Operações Especiais Nuno Lemos Pires e ao Coronel Piloto Aviador João Vicente, pela prontidão como aceitaram o desafio, inusitado, de escreverem, de forma separada, mas perfeitamente complementar, o prólogo do livro. Agradecimento aos autores (à data destes estudos, auditores do Curso de Promoção a Oficial Superior (CPOS-FA): Capitão Piloto Aviador Paulo Silva, Capitão Piloto Aviador Rodrigo Silva e Capitão Piloto Aviador Augusto Figueiredo) e seus orientadores (Major Piloto Aviador Joel Pais, Major Piloto Aviador Duarte Freitas e Tenente-coronel Engenheiro Eletrotécnico Pedro Costa, respetivamente) pela total disponibilidade como abraçaram este desafio, e aos revisores, Tenente-coronel Piloto Aviador Nuno Silva, à data diretor de curso do CPOS-FA, pela forma entusiasta como exerceu a sua função e pelo rigor com que acompanhou os auditores nas provas públicas de defesa dos seus trabalhos, e Major Psicóloga Cristina Fachada, pela genuína identificação, constantes e oportunas iniciativas, incedível coordenação editorial, total dedicação e incontáveis horas de trabalho na atividade de edição e revisão do livro que é agora publicado.

Um segundo, de identificação da(s) população(ões) a quem este livro de destina. Em concreto, a uma audiência eclética, de militares e civis, interessados pela área do conhecimento do Poder Aeroespacial.

A todos os leitores, votos de uma agradável leitura.

IUM em Pedrouços, 08 de outubro de 2019

Tenente-general Manuel Fernando Rafael Martins
Coordenador

ESTUDOS

SUBSTITUIÇÃO DO F16MLU E ENTRADA NA 5.^a GERAÇÃO ¹

REPLACEMENT OF THE F16MLU AND EMBRACING THE 5TH GENERATION

Rodrigo José Fonseca Serra e Silva

Capitão Piloto Aviador da Força Aérea Portuguesa
Licenciado (pré-Bolonha) em Ciências Militares Aeronáuticas, especialidade de
Piloto Aviador, pela Academia da Força Aérea
Oficial de Tiro e Táticas da Esquadra 201 da Base Aérea N.º 5
2425-022 Monte real
rodrigojsilva16@gmail.com

Duarte Nuno Barbosa Freitas

Major Piloto Aviador da Força Aérea Portuguesa
Licenciado (pré-Bolonha) em Ciências Militares Aeronáuticas, especialidade de
Piloto Aviador, pela Academia da Força Aérea
Comandante da Esquadra 301 da Base Aérea N.º 5
2425-022 Monte real
dmbfreitas@gmail.com

RESUMO

Atualmente, assiste-se à aceleração tecnológica, à emergência de novos desafios e ameaças, e à obsolescência do F16 *Mid-Life-Update* (F16MLU) português, que influenciarão o paradigma de emprego do Poder Aeroespacial (PA) nacional no Ambiente Operacional Futuro (AOF). Sendo o PA, e consequentemente o F16MLU, instrumento fulcral na consecução e salvaguarda dos interesses nacionais, é necessário preparar a sua substituição. Este estudo investiga a substituição do F16MLU e entrada na 5.^a Geração, tendo por base: análise documental sobre paradigmas futuros de emprego do PA; análise de questionários e entrevistas a representantes de países operadores, e não-operadores, de sistemas de armas de 5.^a Geração (SA5G); análise documental da integração de SA5G em Forças Aéreas estrangeiras. Recorrendo a uma metodologia de raciocínio indutivo, assente numa investigação qualitativa e no desenho de pesquisa de estudo de caso, concluiu-se que o substituto do F16MLU necessitará de ser *Low Observable*, ter fusão de sensores e integrar o conceito futuro de

¹ Artigo adaptado a partir do trabalho de investigação individual realizado no âmbito do Curso de Promoção a Oficial Superior 2018/19 (1.^a edição), cuja defesa ocorreu em fevereiro de 2019, no Instituto Universitário Militar. A versão integral encontra-se disponível nos Repositórios Científicos de Acesso Aberto em Portugal (RCAAP; <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/28673>).

Guerra de 5.^a Geração para vencer a ameaça futura aos interesses nacionais, os sistemas *Anti-Access/Area-Denial*. A sua integração na Força Aérea (FA) deverá ser em conjunto com os outros ramos das Forças Armadas (FFAA), a indústria e a sociedade civil, alicerçando-se em mudanças organizacionais, culturais e de mentalidade nos seus militares.

Palavras-chave: Substituição, F16, F16MLU, Multi-Domínio, 5.^a Geração, Quinta Geração, Poder Aeroespacial, Poder Aéreo, Sistema de Armas, Força Aérea.

ABSTRACT

We are witnessing technological acceleration, the emergence of new challenges and threats and the obsolescence of the Portuguese Air Force (PrtAF) F16 Mid-Life-Update (F16MLU), all of which will influence the employment of the national Aerospace Power in the Future Operating Environment. Being the Aerospace Power, and therefore the F16MLU, a crucial instrument in achieving the national interests, it's paramount to prepare its replacement. This study investigates the replacement of the F16MLU and embracing the 5th Generation (5G), based on the research of future employment concepts of ASP, the analysis of questionnaires and interviews to representatives of 5G operating, and non-operating, countries and the study of integration of 5G platforms in other air forces. Based on an inductive reasoning methodology, with a qualitative research strategy and a case study research design, it was concluded that the F16MLU replacement will need to be Low Observable, operate sensor fusion, and integrate the 5th Generation Air Warfare in order to protect the national interests from its future threat, the Anti-Access/Area-Denial weapons. Its integration in the Portuguese Air Force needs to be joint with the other armed forces service branches, the national industry, and the civilian society, founded in organizational, cultural and mentality adjustments.

Keywords: Replacement, F16, F16MLU, Multi-Domain, 5th Generation, Fifth Generation, Aerospace Power, Airpower, Weapons System, Airforce.

1. INTRODUÇÃO

Hoje o ambiente estratégico internacional é caracterizado pela volatilidade, incerteza e complexidade (ACC, 2018). Assiste-se ao ressurgimento da competição entre as grandes potências que, acoplado ao rápido desenvolvimento tecnológico, fazem nascer novas ameaças e riscos que desafiam não só Portugal e a sua rede de alianças, mas também a ordem mundial tal como é conhecida. É neste contexto que surge a necessidade de olhar para o futuro, de modo a identificar possíveis ambientes operacionais e assimilar conceitos relevantes no emprego do PA. Urge ainda definir requisitos e estratégias a utilizar na substituição do sistema de armas (SA) F16 *Mid-Life-Update* (F16MLU) – planeada para a década de 2030 (L. Silva, entrevista presencial, 21 de setembro de 2018) –, de modo a que a nova plataforma possa fazer face aos desafios futuros, criando opções de resposta e mantendo Portugal credível na cena internacional.

O Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN(2013)), base da estratégia nacional para a consecução dos objetivos políticos de segurança e defesa, expõe que é do interesse de Portugal afirmar a sua presença no mundo, consolidar a sua rede de alianças e contribuir para a promoção da paz e segurança internacional, destacando as FFAA como elemento essencial para este desígnio, fazendo parte dos seus vetores de ação:

- Defender a sua posição internacional através da inserção na Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), participando nas suas transformações e consolidando as relações externas de defesa entre ambas;
- Intensificar a diplomacia de defesa com a União Europeia (UE);
- Defender o território nacional (TN) e a segurança dos cidadãos, neutralizando as ameaças e riscos transnacionais e assegurando uma capacidade dissuasora reforçada pelo quadro de alianças.

Fica patente nesta ambição a importância estratégica das FFAA, não só na defesa do TN e dos seus cidadãos, mas também como fonte de credibilidade internacional. Este propósito materializa-se no Conceito Estratégico Militar (CEM (2014)), que, para o emprego das FFAA em diversos cenários, deve respeitar as prioridades e orientações contidas no CEDN, nomeadamente:

- A eventualidade de se perpetrar um ataque militar convencional ao TN;
- A atenção à materialização de ameaças emergentes para dentro das fronteiras portuguesas;
- O imperativo de, numa perspectiva de soberania, não deixar que se materializem vazios estratégicos nas áreas de interesse nacional;

- A necessidade de projetar e manter a imagem de Portugal enquanto “coprodutor de segurança”;
- O papel vital da OTAN para a defesa coletiva.

Ainda neste âmbito, está vertido no CEM (2014) que a prontidão, credibilidade e presença são condições essenciais para a execução das missões atribuídas às FFAA e consecução dos vetores de ação estratégica. Uma palavra antípoda a este contexto é “obsolescência”, associada a um dos SA das FFAA que concorre de forma fulcral para a concretização dos interesses nacionais. Em causa está o SA F16MLU, cuja capacidade para realizar as missões atribuídas à FA será limitada a partir de 2030 - mesmo considerando o investimento e sustentação calendarizados (Cordeiro, 2016; Gonçalves, 2017; Santos, 2010; Tavares, 2017;) – contrastando com as orientações e prioridades contidas no CEDN e CEM (D. Freitas, reunião de orientação, 18 de novembro de 2018)

Com o final do seu ciclo de vida no horizonte, a sua substituição planeada para a década de 2030 e sendo o processo de aquisição de um SA moroso e complexo, justifica-se definir atempadamente os conceitos de operação relevantes e as estratégias para explorar as novas capacidades. De modo, é importante ter uma perspetiva de longo prazo nesta aquisição, devido aos rápidos avanços tecnológicos no emprego do poder aéreo, pensamento suportado pelo ex-secretário de estado da defesa holandês citado por Santos (2010) aquando da substituição do F16MLU holandês:

“The technological development of air power is of such a nature that considerations on the replacement of the F-16 need to be made in a long-term perspective”.

Pelo supramencionado, e após revisão de literatura, observou-se a existência de inúmeras publicações defendendo a obsolescência do F16MLU, o mesmo não se verificando em matéria de conhecimento sobre o SA que o vai substituir.

Esta investigação, subordinada ao tema “Substituição do sistema de armas F16MLU e entrada na 5.^a Geração”, surgiu da necessidade de dar resposta a este problema. Para este propósito foi analisado o ambiente operacional futuro (AOF) de modo a inferir os conceitos de operação relevantes, essenciais para posterior seleção de requisitos do futuro sistema de armas (FSA) e identificadas estratégias para a sua integração na FA, definindo como objeto de estudo a substituição do F16MLU e entrada na 5.^a Geração. Um objeto delimitado, conforme Santos e Lima (2016) aos dados constantes na Tabela 1.

Tabela 1 – Delimitações do objeto de estudo

Temporal
Entre 2030 e 2050 – Designado por ambiente operacional futuro (AOF).
Espacial
Espaço estratégico de interesse nacional (EEIN) – Agrega o espaço estratégico de interesse nacional permanente ² (EENP) e o espaço estratégico de interesse nacional conjuntural ³ (EEINC) - coincidente com o possível emprego atual do F16M.
Concetual
Em dois requisitos essenciais que o FSA necessitará para operar no AOF.
Em estratégias genéticas e estruturais para a integração do FSA, sendo estas últimas delimitadas nas componentes de doutrina, organização treino e infraestruturas.

O propósito encontra-se transposto no Objetivo Geral (OG) e Específicos (OE), vertido na Tabela 2, e associada Questão Central (QC) de investigação.

Tabela 2 – Objetivos e questão de investigação

Objetivo Geral
Selecionar requisitos essenciais do futuro sistema de armas, de modo a cumprir as missões atribuídas à FA no AOF, e propor estratégias para a sua integração.
Objetivos Específicos
OE1: Inferir os conceitos de operação relevantes do Poder Aeroespacial no AOF.
OE2: Selecionar requisitos essenciais do futuro sistema de armas, de modo a cumprir as missões atribuídas à FA no AOF.
OE3: Propor estratégias para a integração do FSA na FA.
Questão Central
Quais os requisitos essenciais do futuro sistema de armas, de modo a cumprir as missões atribuídas à FA no AOF, e quais as estratégias para o integrar na FA?

² Corresponde ao território nacional compreendido entre o ponto mais a norte, Melgaço, até ao ponto mais a sul, ilhas Selvagens, e do seu ponto mais a oeste, ilha das Flores, até ao ponto mais a leste, Miranda do Douro, bem como o espaço interterritorial e os espaços aéreos e marítimos sob soberania nacional (CEM, 2014).

³ Espaço que decorre da avaliação da conjuntura internacional e da definição da capacidade nacional, tendo em conta as prioridades da política externa e de defesa, os atores em presença e as diversas organizações em que Portugal se insere. Podem ser quaisquer zonas do globo em que os interesses nacionais estejam em causa ou tenham lugar acontecimentos que os possam afetar (CEM, 2014).

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO E CONCETUAL

Neste capítulo apresentam-se o estado da arte/conceitos gerais concernentes ao presente tema e a metodologia seguida para o seu estudo.

2.1. REVISÃO DA LITERATURA E CONCEITOS ESTRUTURANTES

Os valores fundamentais de Portugal, tais como a independência nacional, a democracia aberta, os direitos humanos, o empenhamento nacional na estabilidade regional, são perpétuos (CEDN, 2013). No entanto, a estratégia nacional para a manutenção ou consecução destes valores não é estática e verificando-se uma transição no sistema internacional, a capacidade de resposta das FFAA terá de ser diferente (CEDN, 2013). Há diversos indicadores desta mudança que estão materializados nas tendências políticas, económicas, demográficas, sociais, tecnológicas e que poderão alterar o equilíbrio regional do EEIN (DCDC, 2014) e moldar o AOF.

Sendo as FFAA consideradas pela estratégia nacional como um elemento essencial na consecução dos interesses nacionais, o sucesso do emprego do FSA no cumprimento das suas missões será muito dependente da forma como é capacitado para operar no AOF. Só uma correta análise do AOF poderá mostrar os conceitos relevantes de operação do PA que serão base de referência para definir requisitos do FSA. Estes, permitir-lhe-ão responder ao desiderato estratégico de cumprir as missões atribuídas à FA.

Devido à aceleração tecnológica, Goldfein (2018) preconiza que as formas de operar sejam redefinidas. Ideia suportada por Vicente (2018) que vislumbra uma viragem de paradigma no emprego do PA resultante do avanço tecnológico. É provável que esta já esteja em curso, dado que se verifica a criação de novos conceitos de operação e de emprego do PA para enfrentar os desafios da aceleração tecnológica (RAAF, 2017).

Atualmente, verifica-se que os principais parceiros nacionais na operação de F16MLU estão em processo de substituição, não só pela sua obsolescência, mas também devido a considerações estratégicas (Danish Ministry of Defence, s.d.), em referência no Anexo B. O caminho

escolhido por estas nações aliadas foi o de adquirir SA de 5.^a Geração⁴ (SA5G), o que obrigou a uma transformação profunda nas suas Forças Aéreas. Com esta constatação, considera-se importante analisar em antecedência o impacto da seleção de uma aeronave desta natureza na estratégia genética e estrutural da FA.

Após a revisão da literatura, este estudo alicerça nos conceitos apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Conceitos estruturantes

Ambiente Operacional	O conjunto de condições, circunstâncias e influências que afetam o emprego de forças militares e condicionam as decisões dos seus comandantes (DoD, 2016).	
Poder Aeroespacial	A capacidade de projetar e empregar força militar em missões defensivas, ofensivas ou de apoio através do meio aéreo e do espaço. É originado por sistemas de armas, mas está, ainda, fortemente dependente do pessoal que o executa e apoia (Vicente, 2008).	
Missão	Tarefa ou função que se tem a obrigação de desempenhar; incumbência, encargo ou responsabilidade (7Graus, 2018).	
Requisito Essencial	São aqueles critérios inflexíveis, aos quais a solução deverá, obrigatoriamente, atender (IESM, 2015).	
Sistema de Armas	Conjunto de plataformas e armas idênticas, mais a organização, o pessoal, o material e as infraestruturas específicas e necessárias à sua operação e manutenção (Pessanha, 2007).	
Estratégia	Genética	“Preocupa-se com a edificação, isto é, com a criação e a geração de novos meios [...] que sirvam o conceito estratégico adotado e tenham em atenção a evolução da conjectura” (Ribeiro, 2017)
	Estrutural	“Cabe à estratégia estrutural analisar as capacidades existentes, com vista à definição das medidas mais adequadas para eliminar as vulnerabilidades, reforçar as potencialidades e [...] permitir um melhor rendimento dos meios nos processos de decisão.” (Ribeiro, 2017).
Força Aérea	Ramo das FFAA que tem por missão principal participar, de forma integrada, na defesa militar da República sendo fundamentalmente vocacionada para a geração, preparação e sustentação de forças e meios da componente operacional do sistema de forças. Compete-lhe, ainda, satisfazer missões no âmbito dos compromissos internacionais (MDN, 2014)	

2.2. MODELO DE ANÁLISE

Uma representação do modelo de análise seguido na presente investigação está apresentada no Quadro 2.

⁴ Aeronaves de 5.^a geração combinam novos desenvolvimentos tecnológicos como materiais compósitos, tecnologia de baixa visibilidade, aviônicos modernos e integrados de modo a aumentar a consciência situacional do piloto (Gertler, 2018).

Quadro 2 – Modelo de Análise

TEMA	“Substituição do sistema de Armas F16MLU e entrada na 5.ª Geração”				
Objetivo Geral	Selecionar requisitos essenciais do futuro sistema de armas, de modo a cumprir as missões atribuídas à FA no AOF, e propor estratégias para a sua integração.				
Objetivos Específicos	Questão Central	Quais os requisitos essenciais do futuro sistema de armas, de modo a cumprir as missões atribuídas à FA no AOF, e quais as estratégias para o integrar na FA?			
	Questões Derivadas	Conceitos	Dimensões	Indicadores	Técnicas
OE1 Inferir os conceitos de operação relevantes do PA no AOF	QD1 Quais os conceitos de operação relevantes do PA no AOF?	Ambiente Operacional / Poder Aeroespacial	Tendências	Desestabilizadores regionais Causas de conflito	Análise documental
			Desafios	Novas políticas Capacidades militares	
			Ameaças	Ameaças às parcerias Ameaças ao PA	
			Tecnologia	Disruptores tecnológicos	
			Doutrina	Novos conceitos de operação 5.ª Geração	
OE2 Selecionar requisitos essenciais do FSA, de modo a cumprir as missões atribuídas à FA no AOF	QD2 Quais os requisitos essenciais do FSA de modo a cumprir as missões atribuídas à FA no AOF?	Missão	Estratégica	Interesses nacionais Cenários de emprego	Análise documental, questionário e entrevista semiestruturada
			Contestação	Capacidades Ameaças no AOF	
		Requisito / Sistema de Armas	Letal	Facilitadores de emprego e de sobrevivência	
			Não-letal	Multiplicadores de Consciência Situacional e Comando e Controlo	
OE3 Propor estratégias para a integração do FSA na FA	QD3 Quais as estratégias para a integração do FSA na FA?	Estratégia / Força Aérea	Genética	Parcerias Indústria nacional	Análise documental e entrevista semiestruturada
			Estrutural	Doutrina / Organização Treino / Infraestruturas	

3. METODOLOGIA E MÉTODO

Neste âmbito, são apresentados a metodologia e o método que pautam a presente investigação.

3.1. METODOLOGIA

Conforme Santos e Lima (2016), a metodologia da presente investigação foi constituída por três fases: exploratória (análise documental, entrevistas, enquadramento conceptual, formulação do problema, objetivos

e questões, inscritos no modelo de análise); analítica (recolha, apresentação e análise dos dados); conclusiva (avaliação e discussão dos resultados, apresentação das conclusões, contributos para o conhecimento, limitações, sugestões para estudos futuros e recomendações).

O presente estudo segue um raciocínio indutivo, assente numa estratégia de investigação qualitativa, substanciado num estudo de caso como desenho de pesquisa.

3.2. MÉTODO

3.2.1. Participantes e Procedimento

Participantes. O presente estudo integrou sete participantes, cinco dos quais das *European Participating Air Forces* (EPAF), divididos em dois grupos. Um primeiro, composto por três participantes de países operadores de SA5G: um oficial da *Royal Norwegian Air Force* (RNoAF), um oficial da *Royal Netherlands Air Force* (RNLAf) e um oficial da *Royal Danish Air Force* (RDAF), todos com experiência em F16MLU e pertencentes aos grupos de trabalho de integração de F-35 nas respetivas forças armadas. Um segundo grupo, composto por dois participantes de países não-operadores de SA5G: um oficial da *Belgian Air Force* (BAF), e um oficial da Esquadra 301 da FA, ambos pilotos de F16MLU e chefes das secções táticas de combate das respetivas forças aéreas. Os outros dois participantes foram o comandante do *Air Combat Command* da USAF (General James Holmes), e o Subdiretor-Geral de Política de Defesa Nacional (Coronel Tirocinado Infantaria Nuno Lemos Pires).

Procedimento. Foi estabelecido um primeiro contacto com os potenciais participantes (por telefone ou *email*), a saber da sua disponibilidade para integrar esta investigação. Após anuência, foi enviado o questionário, o guião da entrevista semiestruturada e correspondente consentimento informado por *email*. Os respondentes dos países operadores de SA5G e o militar Belga pediram garantia de anonimato.

3.2.2. Instrumentos de recolha de dados

Foram construídos: um questionário para os representantes EPAF, operadores e não operadores de SA5G; um guião de entrevista semiestruturada, para os representantes EPAF que são operadores de SA5G; um (breve) guião de entrevista semiestruturada (com duas questões) para os General Holmes e ao Coronel Tirocinado Lemos Pires.

3.2.3. Técnicas de tratamento de dados

A metodologia qualitativa da análise de conteúdo alicerçou, conforme Fachada (2015), na identificação de categorias emergentes e categorias *a priori* (enquadradas, respetivamente, no modelo aberto⁵ e no modelo fechado⁶).

4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste âmbito, é caracterizado o AOF e a sua influência nos futuros conceitos de operação do PA, que serão base para a procura de requisitos do FSA e constituição e compreensão das estratégias para o integrar na FA.

4.1. CONCEITOS DE OPERAÇÃO RELEVANTES DO PODER AEROSPAZIAL NO AOF

"[...] we find ourselves in a revolution driven by two key features: a stark change in the geopolitical landscape coupled with dramatic technological accelerations."

Goldfein (2018)

A arte e a ciência militar dependem do ambiente operacional sendo fulcral compreender as suas tendências para prever possíveis cenários futuros. Desta análise, nascem os requisitos para delinear a capacidade militar de uma nação (Spilý, 2014). Estando o PA integrado no instrumento militar, importa delinear as variáveis que o afetam para inferir as suas características futuras. Segundo Patry e Gros (2009), a evolução do PA depende das variáveis enumeradas na Tabela 3.

Tabela 3 – Variáveis influentes na evolução do PA

1. Ameaças e desafios ao ambiente de segurança de uma nação;
2. Estratégias para lidar com essas ameaças;
3. Patamar tecnológico existente;
4. Evolução concetual e doutrinária dos EUA, que serve de base dos aliados e parceiros.

Fonte: Adaptado a partir de Patry e Gros (2009).

⁵ "O modelo aberto (Silva et. al., 2004) é aquele em que as categorias são definidas no decorrer da análise (categorias emergentes das narrativas, conforme Stemier, 2001)" (Fachada, 2015, p.114).

⁶ "O modelo fechado (Silva et. al., 2004) corresponde àquele em que as categorias são pré-estabelecidas com base num referencial teórico (categorias *a priori*, conforme Stemier, 2001)" (Fachada, 2015, p.114).

Assim, antes de investigar os requisitos do FSA, importa analisar as tendências, desafios e ameaças em que este será inserido para compreender os conceitos de operação relevantes do PA no AOF, dependentes da evolução tecnológica e doutrinária dos EUA.

4.1.1. Tendências

Apesar dos meios no AOF poderem ser diferentes, a base de todos os conflitos continuará a ser a vontade humana (Amerson & Spencer, 2017). O Estado centraliza o poder necessário a realizar as vontades através das suas várias formas – militar, económica, conhecimento e recursos naturais ou artificiais (Amerson & Spencer, 2017). Apesar da força aparente das multinacionais, organizações não-governamentais ou dos meios sociais, estes são ultimamente regulados pelos estados e a tendência é a ordem de regulação mundial manter-se (Amerson & Spencer, 2017; *Development, Concepts and Doctrine Centre* (DCDC), 2014). Esta ordem poderá ser desestabilizada pelo aumento da população – previsto entre 9% e 36% – e que poderá ser o catalisador da competição por recursos naturais, essenciais às populações (CEM, 2014; DCDC, 2014). Sendo os estados o garante do bem-estar populacional, Amerson e Spencer (2017) consideram ser uma questão de tempo até esta competição recorrer à violência interestatal.

Esta competição, a violência, a opressão política e oportunismo económico serão as principais causas de migração humana, sendo expectável a criação de megacidades⁷, inclusive na Europa (DCDC, 2014). Amerson e Spencer (2017) responsabilizam estes centros urbanos por possíveis desequilíbrios demográficos e económicos que permitirão o surgimento de movimentos nacionalistas. Na eventualidade destes movimentos chegarem ao centro de poder, poderão usar os instrumentos de poder à sua disposição para a consecução dos objetivos delineados, resultando na divisão, extinção ou na conflitualidade entre atores regionais (Amerson & Spencer, 2017). Este ambiente competitivo poderá criar zonas de “conflitos *Gray Zone*” na Europa (Amerson & Spencer, 2017), que fazem uso de estratégias *Gray Zone*, ou seja, estratégias coercivas por natureza, mas que visam manter o conflito abaixo do limiar da guerra convencional (Brands, 2016).

⁷ Cidades com mais de 20 milhões de habitantes (DCDC, 2014).

Caso estas tendências derivem em instabilidade regional, é importante analisar quais os desafios criados no EEINC português.

4.1.2. Desafios

Um conflito *Gray Zone* europeu culminará numa vantagem estratégica para a Federação Russa (FR) que, através de uma Europa fragmentada, desfrutará do enfraquecimento ou extinção da defesa coletiva europeia (Amerson & Spencer, 2017), sendo que o termo *Gray Zone Belligerent* já é atualmente associado à FR devido à estratégia utilizada na Crimeia (Kapusta, 2015). Estes conflitos deverão ter políticas dissuasoras como resposta, que deverão incluir o instrumento militar para negociar ou vencer os estados competidores (Amerson & Spencer, 2017). No uso do instrumento militar como política de dissuasão, é imperativo reconhecer o contributo do PA para influenciar as ações de outros estados (DCDC, 2017), sendo considerado por Osinga (2017) como o instrumento militar de excelência. Dada a dependência das nações europeias do PA norte-americano – que nas últimas décadas assegurou uma constante superioridade aérea –, houve um desinvestimento europeu nesta vertente, pelo que sem o apoio dos Estados Unidos da América (EUA), os aliados europeus serão incapazes de defender os seus membros mais expostos (Osinga, 2017). A reorientação estratégica dos EUA para a Ásia e Ártico poderá tornar esta incapacidade uma realidade (CEM, 2014; DCDC, 2014), o que realça a importância de a Europa garantir os seus interesses estratégicos (Osinga, 2017).

Verifica-se então que um dos desafios na EEINC passa por ultrapassar a falta de investimento em PA europeu. Sendo este um elemento importante na dissuasão num conflito *Gray Zone* com a FR, urge analisar as principais ameaças ao PA de modo a reinvestir nas capacidades necessárias.

4.1.3. Ameaças

As estratégias *Gray Zone* são desenhadas para evitar a guerra convencional, mas visam objetivos militares, tal como Brand (2016) exemplifica com a ocupação da Crimeia ou uma eventual ocupação dos estados bálticos pela FR. Face à superioridade do PA ocidental, a FR

desenvolveu estratégias dissuasoras para prevenir o uso do instrumento militar ocidental, pretendendo evitar a guerra convencional (Gladman & Billyard, 2017). Estas baseiam-se no uso de sistemas de defesa aérea tecnologicamente avançados, mais conhecidos por “*Integrated Air Defense Systems*” (IADS), que têm por objetivo anular o PA ocidental (Osinga, 2017).

Os IADS são uma ameaça composta por SA designados como *Anti-Access/Area-Denial* (A2AD), em que *Anti-Access* se refere à capacidade de impedir o acesso de meios aéreos a um teatro operacional e *Area-Denial* à competência de negar a sua operação numa determinada área (Gladman & Billyard, 2017). Como exemplo, pode ser verificada a disposição de sistemas A2AD (SA2AD) na região dos bálticos (em Kaliningrado), onde a FR atenta ser essencial dissuadir a influência OTAN, devido a esta área ser considerada uma vulnerabilidade geopolítica (Osinga, 2017). Gladman e Billyard (2017) advogam que existe a possibilidade de ocupação dos países bálticos, à semelhança da Crimeia, onde a estratégia da FR passará por iniciar uma rápida ocupação terrestre com a instalação simultânea de SA2AD, negando a vantagem da utilização do PA OTAN, e permitindo, ao potencial de combate terrestre russo, ganhar a superioridade local. No estado final desejado, restarão duas hipóteses aos aliados: iniciar uma campanha dispendiosa e de elevada atrição para recuperar esse território ou aceitar o feito russo, sendo esta estratégia designada de *fait accompli*⁸ (Gladman & Billyard, 2017).

O facto de os SA2AD serem criados com um intuito projecionista/expansionista (Grant, 2018), e de terem capacidade de serem instalados em meios navais e terrestres (Wright, 2018), fortalece a noção de que estes não são só defensivos, mas poderão também ser utilizados como instrumento de política e influência externa. A Figura 1 apresenta a disposição dos SA2AD russos à data de 28 de novembro de 2018.

⁸ Algo que está feito e não pode ser alterado.

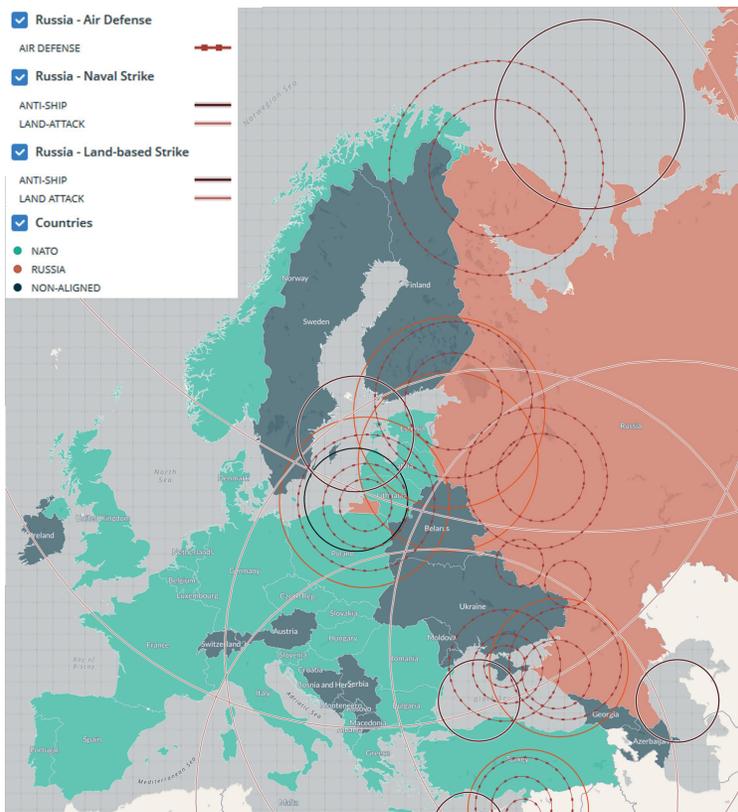


Figura 1 – SA2AD no EEINC Europeu

Fonte: Williams (2018).

4.1.4. Tecnologia

Em termos de tecnologia, nenhuma evolui tão rapidamente como a área da informação, sendo esta responsável pela substituição do conceito de “guerra de atrição” pelo de “guerra cognitiva”, marcada pelo confronto do conhecimento detido pelos beligerantes, no que respeita à exploração e utilização da informação (Louisell, 2018). Na guerra cognitiva, dever-se-á procurar a superioridade informacional em relação ao adversário, distribuindo-a pelos escalões inferiores, onde a maior parte dos efeitos estratégicos serão criados (Kass, 2018). Esta necessidade advém do facto de ser ao nível da decisão do ciclo OODA⁹ que esta guerra será ganha, onde

⁹ *Observe, Orient, Decide, Act* (Boyd, 1989).

para tal desiderato será necessário um superior acesso e interpretação da informação de modo a ganhar superioridade neste ciclo (APDC, 2014). Esta hegemonia requererá disciplina no tratamento da *Big Data*¹⁰, sem a qual o cérebro humano irá decidir baseado na informação mais familiar em detrimento da correta, o que poderá ser perigoso na guerra (Kass, 2018). Layton (2018) afirma que a solução militar para este problema é a “fusão de sensores”, que retira o humano do tratamento da informação, substituindo-o por máquinas responsáveis por apresentar a informação tratada e relevante.

Analisadas as tendências, desafios, ameaças e saltos tecnológicos do AOF, analisar-se-á seguidamente a resposta doutrinária norte-americana que permitirá inferir os conceitos de operação relevantes do PA.

4.1.5. Doutrina

Em termos doutrinários, a dos EUA passa por admitir que no AOF não será possível controlar todos os domínios da guerra¹¹ individualmente (Perkins & Holmes, 2018). A resposta a esta constatação é um conceito de operação designado por *Multi-Domain Operations* (MDO) – acompanhado pelo *Allied Command Transformation* OTAN –, que visa criar múltiplas opções de penetração nas defesas adversárias conjugando todos os domínios simultaneamente (Perkins & Holmes, 2018; Pires, 2018). A base do desenvolvimento das MDO foi vencer os SA2AD, confrontando-os com múltiplos dilemas nos vários domínios da guerra e incapacitando-os de responder a todos simultaneamente, permitindo, assim, o avanço sobre as suas defesas (Perkins & Holmes, 2018). Esta alteração de paradigma só será eficaz com uma correta triagem da informação gerada pelos vários sensores e pela sua distribuição em todos os domínios e escalões de decisão (Perkins & Holmes, 2018). Layton (2018) observa que a triagem é iniciada nos SA com capacidade de fusão de sensores e agregada num conceito de *Fusion Warfare* (FW), que visa comprimir o tempo necessário para analisar grandes quantidades de informação de modo a criar uma vantagem assimétrica assente em decisões rápidas e bem informadas. A distribuição de informação será feita através de inúmeras redes no ciberespaço, usando o conceito designado por “guerra centrada em rede” ou *Network Centric Warfare* (NCW) (Layton, 2018). Este grande volume de informação não se extingue

¹⁰ Dados dos diversos sensores de coleta de informação que respeitam os princípios dos 3 V: Grandes Volumes de dados não tratados; Grandes Velocidades de receção dos dados; Grande Variedade de fontes e formatos. (ORACLE, s.d.)

¹¹ Domínios da guerra: terra, mar, ar, espaço e ciberespaço.

à chegada do recetor, mas preserva-se disponível na designada *Combat Cloud* (CC), que tem por objetivo guardá-la para acesso instantâneo de todas as forças, permitindo atingir a desejada superioridade informacional e de decisão (Layton, 2018).

Assim, da junção dos conceitos *Fusion Warfare*, *Network-Centric Warfare*, *Combat Cloud* para emprego em *Multi-Domain Operations* nasce o conceito de “Guerra de 5.^a Geração” (Layton, 2018). O APDC (2015) resume este conceito como “[...] a readily available, synthesized appreciation of the battlespace and the ability to share or build it with others”.

4.1.6. Síntese conclusiva e resposta à QD1

Em resposta à QD1, *Quais os conceitos de operação relevantes do Poder Aeroespacial no Ambiente Operacional Futuro?*, conclui-se que o conceito de operação relevante no AOF é a Guerra de 5.^a Geração. Este desfecho é inaugurado na constatação que as tendências atuais criarão competição estratégica interestatal, que poderá resultar numa fratura política, económica e social na Europa, diminuindo a sua capacidade de defesa coletiva. Esta fratura representará uma oportunidade para a FR, que através da estratégia *fait accompli*, poderá projetar SA2AD, limitando a capacidade de resposta do PA ocidental. Este desafio será acompanhado pelo salto tecnológico que transporta a guerra para um novo conceito, o de guerra cognitiva, em que a superioridade de conhecimento e decisão será condição *sine qua non* para subjugar o adversário. As MDO são a resposta dos EUA a estes desafios e ameaças – apontando vencer a guerra ao criar múltiplos dilemas nos vários domínios, atrasando a capacidade cognitiva adversária –, que permitirá às forças amigas penetrar nas defesas inimigas, principalmente nos seus SA2AD. O componente crucial destas operações é o tratamento da informação, abraçando o conceito de FW, em que a gestão da informação inicia-se na fusão de sensores das plataformas com o objetivo de acelerar o processo de decisão. Esta informação será distribuída através de redes no ciberespaço, utilizando o conceito de *Network Centric Warfare* e disponibilizada na *Combat Cloud*. A utilização de *Fusion Warfare*, *Network Centric Warfare*, *Combat Cloud* em *Multi-Domain Operations* funde-se num conceito de Guerra de 5.^a Geração que será o conceito relevante para operar no AOF.

4.2. REQUISITOS ESSENCIAIS DO FUTURO SISTEMA DE ARMAS

*“What is air superiority?
There is the tendency to think it’s combat aircraft versus combat aircraft.
[...] It’s Joint battlespace superiority or “winning in a tough fight”.
It goes beyond the two-word phrase air superiority,
but to defeating the enemy with best capabilities the nation can
bring to the merge.”*

Wright (2018)

As capacidades de um SA, deverão alinhar pela ambição política nacional, sendo necessário considerar uma ameaça de referência para o seu emprego a partir da qual se vão estabelecer os requisitos essenciais do FSA.

4.2.1. Ameaça de referência

A ambição estratégica militar é proteger o TN e afirmar a credibilidade de Portugal como coprodutor de segurança internacional através das suas FFAA (CEDN, 2013). Para tal, o CEM (2014) prevê que as FFAA sejam capazes de operar nos cenários presentes no Quadro 3.

Quadro 3 – Cenários de Emprego das FFAA

C1	Segurança e defesa do território nacional e dos cidadãos
C2	Defesa coletiva
C3	Exercício da soberania, jurisdição e responsabilidades nacionais
C4	Segurança cooperativa
C5	Apoio ao desenvolvimento e bem-estar
C6	Cooperação e assistência militar

Fonte: Adaptado a partir de CEM (2014).

O emprego do FSA em estados de crise ou de guerra, só está previsto nos cenários C1, C2 e C4, sendo de ora em diante excluídos os remanescentes (CEM, 2014). Para este emprego, são antecipadas capacidades essenciais na FA em que as geradas pelo FSA estão na Tabela 4.

Tabela 4 – Capacidades do FSA

<i>Visual Detection and Identification</i> (VDI) e <i>Quick Reaction Alert</i> ¹² (QRA)
Luta aérea ofensiva e defensiva ¹³ (simplificada como “luta-aérea”)
Luta ar-solo e de superfície ¹⁴ (simplificada como “ataque”)

Fonte: Adaptado a partir de CEM (2014).

As capacidades VDI e QRA, segundo a publicação OTAN *Allied Joint Power 3.3* (2016), estão incluídas na luta aérea defensiva, portanto serão consideradas como tal.

Nos três cenários em análise, são atribuídas missões às FFAA, das quais foram consideradas apenas aquelas em que as capacidades de luta-aérea e de ataque são empregues (Quadro 4).

Quadro 4 – Missões para emprego do FSA

Cenários	Missões
C1 Segurança e Defesa do TN	Defesa Convencional do Território Nacional
	Atuação em estados de exceção
C2 Defesa Coletiva	Defesa do território das nações aliadas
C4 Segurança Cooperativa	Operações de resposta a Crises no âmbito da OTAN
	Outras operações e missões no âmbito da OTAN
	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

Fonte: Adaptado a partir de CEM (2014).

Relativamente aos cenários C1 e C4, o emprego das FFAA, e consequentemente do FSA, só é previsto caso haja a eclosão de conflitos regionais no EEINC (CEM, 2014). Estes conflitos, considerados como altamente prováveis, são classificados como perigosos devido à elevada probabilidade de afetar negativamente os interesses nacionais (CEM, 2014). Esta conflitualidade é descrita como tendo origem em disputas territoriais, em competição por recursos estratégicos ou em diferenças políticas que podem comprometer o equilíbrio regional (CEM, 2014),

¹² Postura de prontidão terrestre para possível VDI (NATO, 2016).

¹³ Operações aéreas que visam a destruição, degradação ou disrupção do poder aéreo inimigo (NATO, 2016).

¹⁴ Operações aéreas que visam a destruição de alvos terrestres e navais (NATO, 2016).

aproximando-se das tendências previamente deduzidas para o AOF.

Relativamente ao cenário C2, o CEM (2014) considera igual a prioridade de edificar capacidades nos SA para emprego neste cenário como para defesa do território nacional. Esta igualdade, deve-se à análise estratégica de que ambos estão relacionados com a defesa de interesses vitais e da manutenção da unidade nacional e regional (CEM, 2014). No âmbito da defesa coletiva, Pires (entrevista por email, 15 de janeiro de 2019) considera que a capacitação dos meios atribuídos por Portugal à OTAN deverá ser prioritária, onde se enquadra o F16MLU, visto que está adjudicado à *NATO Response Force*¹⁵ (NRF), e onde é expectável que se mantenha (EMGFA, 2018) .

Daqui induz-se que existe o alinhamento do CEM com a previsão de ameaças e desafios regionais do AOF, pelo que uma possível *Gray Zone* europeia poderá afetar negativamente os interesses nacionais. Devido a este facto, a estratégia nacional encara a manutenção da estabilidade regional dos seus parceiros e aliados, inseridos no EEINC, como muito idêntica à própria defesa do TN, visto que os conflitos neste espaço terão um grande impacto na unidade e interesses nacionais. Desta forma, o principal desafio nacional, enquanto ator credível e coprodutor de segurança, será em defesa dos seus parceiros estratégicos do EEINC à eventual exploração da *Gray Zone* pela FR – através da estratégia *fait accompli*. A estratégia militar nacional responde a este desafio, atribuindo diversos SA à NRF, incluindo o F16MLU. De modo a encarar este repto, Portugal terá de projetar para a linha da frente um SA que será confrontado com os SA2AD da FR, ameaça de referência dos seus aliados e que por sua vez também deverá ser a sua.

4.2.2. Requisitos essenciais

Para Berke (2018), os SA2AD tornam qualquer plataforma de 4.^a Geração – mesmo que investida de equipamentos modernos – irrelevante, pelo que é essencial analisar os desenvolvimentos tecnológicos no PA que tornem o FSA relevante. Sendo os SA2AD a ameaça de referência, a investigação de requisitos foi baseada na capacidade de operação do FSA neste ambiente, alicerçada nos questionários EPAF.

¹⁵ Forças OTAN em estado de alta prontidão, que serão as primeiras a projetar para emprego rápido em qualquer espaço da Aliança. O seu conceito foi reforçado em 2014, para responder aos desafios securitários emergentes (NATO, 2019).

Os questionários efetuados, consistiram em pedir aos participantes para “pontuar” os requisitos *Low Observable*¹⁶ (LO), *Standoff Weapons*¹⁷ (SW), Fusão de Sensores (FS), Radar *Active Electronic Scanned Array*¹⁸ (RAESA) e *Passive Missile Launch*¹⁹ (PML), pré-definidos pelo autor, tendo como base a operação do FSA num cenário teórico do AOF composto por caças de última geração, ameaças no ciberespaço e SA2AD. A escala de pontuação atribuída foi de um a dez, sendo um “ponto” considerar o requisito como não relevante e dez “pontos” como o mais relevante, de acordo com a sua importância para as capacidades de Emprego, Sobrevivência, Conhecimento Situacional e Comando e Controlo do FSA em operação no cenário proposto. As quatro capacidades selecionadas, estão alinhadas com as áreas de capacidade previstas, pelo CEM, para o Sistema de Forças nacional, e foram enquadradas aos participantes da seguinte forma:

- Emprego. Capacidade para gerar efeitos letais ou não-letais;
- Sobrevivência. Capacidade para sobreviver;
- Conhecimento Situacional. Capacidade para coletar, processar e disseminar informação através das forças amigas;
- Comando e Controlo. Capacidade para comunicar, orientar ou controlar outros meios de qualquer componente, ou domínio, da guerra.

Da análise do Gráfico 1, realça-se a categoria *a priori* da FS (S=115), requisito considerado como o mais relevante e transversal a todas as áreas de capacidade.

¹⁶ Baixa visibilidade - Capacidade de um sistema de armas em ter baixa probabilidade de deteção e seguimento por um radar inimigo.

¹⁷ Armamento de longo alcance - Armamento que pode ser empregue de uma distância considerável relativamente a armamento convencional. Considerou-se *Standoff* como uma distância superior a 20 milhas.

¹⁸ Radar em que o varrimento do feixe é feito eletronicamente, ao invés de mecanicamente, permitindo grande agilidade e capacidade de deteção, seguimento e alvejamento de múltiplos alvos aéreos ou terrestres em simultaneamente.

¹⁹ Deteção passiva de lançamento de mísseis - Capacidade de um sistema de armas em detetar lançamentos de mísseis inimigos direcionados a si, assim como a localização do lançamento, através de meios passivos.

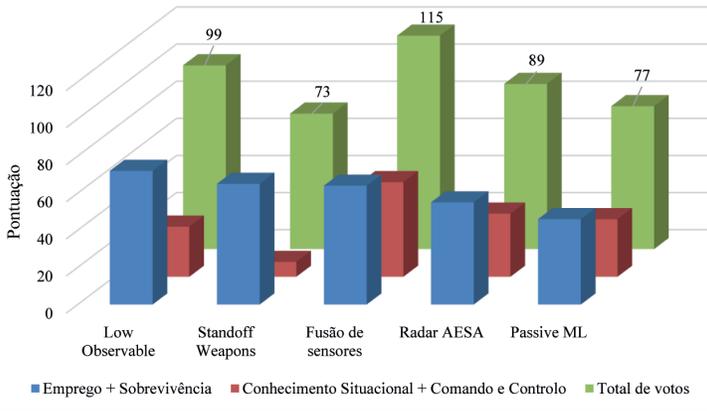


Gráfico 1 – Somatório dos pontos de cada requisito relativamente às AC

Relativamente ao emprego e sobrevivência, existe uma igualdade relativa entre requisitos, exigindo assim uma análise mais detalhada (Gráfico 1). A FS, devido ao seu destaque entre as categorias *a priori*, será extraída da análise de emprego e sobrevivência e analisada posteriormente neste estudo.

Relativamente ao requisito para sobrevivência (Gráfico 2), a pontuação média mais elevada ($M = 9,15$; $DP = 2,19$) é para o requisito LO.

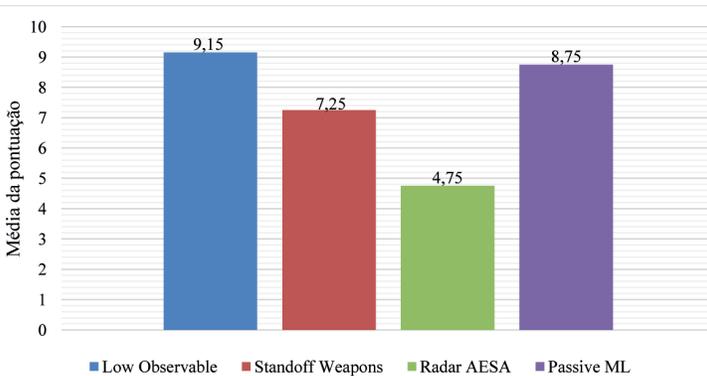


Gráfico 2 – Média da pontuação dos requisitos para a capacidade de “Sobrevivência”

Relativamente ao requisito para emprego (Gráfico 3), PML é o de pontuação média menor para os operadores de SA5G (M = 4; DP = 1,41) e para os não-operadores de SA5G (M = 1,5; DP = 0,7) sendo, portanto, excluído de análise posterior. SW e RAESA são os de pontuação média mais elevada nos operadores de SA5G (M = 8,5; DP = 0,7) e nos não-operadores de SA5G (M = 9,5; DP = 0,7). No entanto, verifica-se diferença entre a importância dada pelos operadores de SA5G ao requisito LO (M=8,5; DP=0,7), considerando-o tão importante como SW e RAESA, e entre os não operadores (M=4,5; DP=2,12). Devido a esta, e devido ao facto de, avaliando qualitativamente, a experiência técnica dos operadores de SA5G ser superior à dos não-operadores de SA5G, procedeu-se a análise documental para esclarecer esta diferença.

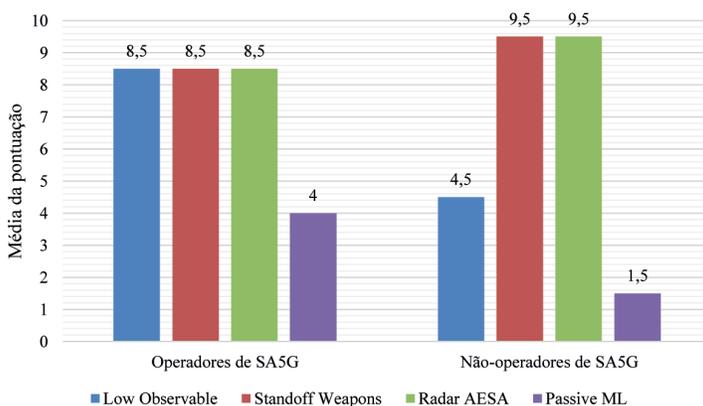


Gráfico 3 – Média da pontuação dos requisitos para a capacidade de “Emprego”

Os princípios de LO já existem há muito e a *Radar Cross Section*²⁰ (RCS) é a designação da detetabilidade de uma aeronave em distância por um radar, sendo as plataformas de menor detetabilidade designadas por LO. Harrigian e Marosko (2017) concorrem na opinião de ambos os grupos, que um SA com LO aumenta a capacidade de sobrevivência em ambiente A2AD.

No entanto Zikidis, Skondras e Tokas (2014) referem que LO não se resume só a sobrevivência, mas também tem o objetivo de atrasar a deteção pelos SA2AD, facilitando o emprego de SW. Como exemplo, um SA LO será detetado pelo SA2AD a 36 milhas náuticas (Zikidis, Skondras, & Tokas, 2014), permitindo empregar

²⁰ Valores aproximados: F16 – 1,2m²; F16V – 0,1 m²; F35 – estimado entre 0.0015 m² e 0.005 m² (Zikidis et al., 2014)

SW às 60 (Kopp, 2012). A opinião de Wright (2018) perfila-se com a anterior ao considerar LO como uma capacidade de ataque e não de sobrevivência, dado que esta será a facilitadora da função principal do SA – usar o radar e o armamento para atacar e destruir. Neste seguimento, a importância dada por Berke (2018) a LO para a operação em A2AD – *“It’s about access. It’s about dictating where we operate instead of the threat dictating it”* – relaciona a própria definição destes sistemas com o pretendido para uma aeronave com este requisito. Segundo este, LO não é chave para a vitória, mas é um requisito para a obter, sendo que Zikidis et al. (2014) vão mais além, considerando LO como condição *sine qua non* para acesso a uma área contestada e empregar armamento antes do inimigo.

Analisando os resultados para sobrevivência, ambos os grupos de participantes consideram LO como o requisito mais relevante. Relativamente a emprego, ambos consideram SW e RAESA como os mais relevantes para emprego mas, no entanto, diferem na opinião sobre a importância de LO. Os operadores de SA5G consideram LO igualmente importante a SW e RAESA e os não-operadores de SA5G consideram menos importante. Após análise documental para reforço qualitativo, conclui-se que LO é um facilitador tanto para sobrevivência como para ataque, através dos sensores e armamento, ao ser o garante de acesso e operação no ambiente A2AD.

Analisando a saliência da categoria *a priori* da FS no gráfico 1, esta inicia-se na justificação da sua importância em SA aéreos que, segundo Louisel (2018), é devida à circunstância de estes serem os mais avançados em território inimigo, onde existe menos largura de banda para transmitir informação, logo a que for transmitida terá de ser a essencial. Para além do anterior, a FS em SA aéreos permite facilitar a ligação entre os elementos de todos os domínios nas MDO (Berke, 2018), o que, através do NCW, lhe permitirá ser um multiplicador de força na produção de uma imagem operacional comum a todos os meios participantes (Harrigian & Marosko, 2017). Com esta constatação, e existindo a possibilidade futura de emprego das FFAA em MDO nos cenários C1, C2, C4 (Pires, 2018) é deduzível que um SA aéreo com FS multiplique as capacidades de visualização do campo de batalha das forças portuguesas, aumentando o seu conhecimento situacional e a capacidade de comando e controlo global.

O facto da FS também ter sido considerada como relevante para emprego e sobrevivência, é relacionável às palavras de Wright (2018), que considera que perante SA2AD, a chave não será apenas LO, mas também a capacidade de recolha de informação sobre a posição destes através dos diversos sensores. Wright (2018) observa que perante um SA2AD será necessária uma mentalidade agressiva em coletar e “fundir” informação para emprego antecipado ao do inimigo. Verifica-se

na frase anterior o alinhamento da guerra cognitiva ao nível tático, na procura da superioridade informacional e de decisão, para atuar antes do adversário e vencer a batalha. Nesta guerra, Goldfein (2018) reforça a importância da fusão de sensores considerando que só com FW se consegue o acesso atempado à informação e permitindo que o piloto tome decisões e que a máquina faça o resto. Harrigian & Marosko (2017) reforçam a afirmação de Goldfein considerando a fusão de sensores como o garante da redução do tempo de processamento mental do piloto, maximizando a sua capacidade de sobrevivência e de emprego.

4.2.3. Síntese conclusiva e resposta à QD2

Em resposta à QD2, *Quais os requisitos essenciais do futuro sistema de armas, de modo a cumprir as missões atribuídas à FA no Ambiente Operacional Futuro?*, conclui-se que *Low Observable* e fusão de sensores são requisitos essenciais. Ou seja, duas características exclusivas de aeronaves de 5.^a Geração. A estratégia nacional considera os desafios emergentes no AOF, inseridos no seu EEIN como altamente prováveis e perigosos para os interesses nacionais vitais. Devido a esta consideração, a manutenção da estabilidade regional no EEINC português é considerada tão importante como a defesa do TN, visto que conflitos neste espaço serão de grande impacto para a sua unidade e interesses nacionais. Assim, a materialização de uma *Gray Zone* na europa será uma ameaça nacional em que o principal desafio como ator credível e coprodutor de segurança será o mesmo que os seus parceiros estratégicos – responder à estratégia *fait accompli* da FR. A estratégia militar nacional para responder a esta instigação será a de integrar o FSA na NRF onde a ameaça premente serão os SA2AD. Para os vencer, o requisito LO será essencial não só para lhes sobreviver, mas também para lhes empregar armamento em antecipação. Para além do LO, a FS também será fundamental porque permitirá vencer a batalha cognitiva e contribuir para ganhar a guerra, participando no FW das MDO onde a possibilidade futura de emprego das FFAA é expectável. FS, aumentará o conhecimento situacional em todos os domínios contribuindo para atingir a desejada superioridade informacional e de decisão, características inerentes da Guerra de 5.^a Geração.

4.3. ESTRATÉGIAS PARA A INTEGRAÇÃO DO FUTURO SISTEMA DE ARMAS NA FORÇA AÉREA

“A fifth-generation force is not simply one that operates fifth-generation equipment, or fifth-generation wars. It must also be a fifth-generation organization.”

McInnes (2018)

A frase de McInnes, indicia que não basta adquirir um SA de 5.ª Geração, mas que as próprias organizações militares têm de se imbuir nas suas capacidades, sendo necessário analisar quais as estratégias para este feito.

4.3.1. Análise de conteúdo às entrevistas EPAF

No Quadro 5 está representada a análise de conteúdo às entrevistas EPAF, com relevo das categorias emergentes que se verificaram ser transversais à estratégia genética e estrutural.

Quadro 5 – Análise de conteúdo (categorias emergentes) às entrevistas EPAF

	E1 RNLAf	E2 RDAf	E3 RNoAf
Doutrina	<ul style="list-style-type: none"> Baseada nos EUA Parcerias europeias Centro de doutrina nacional 	<ul style="list-style-type: none"> Baseada nos EUA Parcerias europeias Para integrar com as FFAA 	<ul style="list-style-type: none"> Inicialmente nos EUA e posteriormente nacional Necessidade de integrar a 5.ª geração com as FFAA
Organização	<ul style="list-style-type: none"> Air Warfare Center para interoperabilidade e doutrina das FFAA Comando de ciberespaço 	<ul style="list-style-type: none"> Comando de ciberespaço 	<ul style="list-style-type: none"> Grupo de trabalho para integração da 5.ª Geração com as FFAA Norwegian cyberdefence Force
Treino	<ul style="list-style-type: none"> Mudança para foco em treino de simulador 	<ul style="list-style-type: none"> Mudança para foco em treino de simulador Simulação conjunta na Europa e nos EUA 	<ul style="list-style-type: none"> Treino em simulador
Infraestruturas	<ul style="list-style-type: none"> Requisitos norte-americanos de criação de SAP/F (Special Access Program / Facility). Expressão usada pelo E1: “Fort Knox” Adaptações aos shelters 	<ul style="list-style-type: none"> Requisitos norte-americanos para soluções técnicas ou Manned para garantir a segurança física ou informacional 	<ul style="list-style-type: none"> Muita construção, de natureza não revelada pelo E3, devido a requisitos de segurança pelos EUA

Nota: Para facilitar a análise, as categorias emergentes são identificadas com o seguinte código de cores: Doutrina baseada nos EUA posteriormente para integração com as FFAA, criação de estruturas internas para integração da 5.ª geração nas FFAA, criação de comandos de ciberespaço, treino focado em simulador, requisitos de segurança física e informacional nas estruturas de operação da 5.ª geração

4.3.2. Estratégia Genética

Goldfein (2018) considera ser essencial parar os investimentos em SA que serão obsoletos, ou vulneráveis, e procurar requisitos de longo prazo que tragam vantagens na guerra cognitiva. Segundo Gladman (2015), também a RAAF considerou o investimento em conceitos de operação futuros – em vez de curto prazo – como um dos vetores principais para a sua transformação para a 5.^a Geração. Para além do pensamento a longo prazo, Goldfein (2018) afirma que a procura deve incidir na conectividade com os restantes meios e na capacidade de partilha de informação em rede. Para esta capacidade de conectividade conjunta ser possível, é essencial existir comunicação no topo da hierarquia ao longo do processo de procura de SA, tendo sempre em conta os objetivos estratégicos conjuntos (Perkins, 2017).

Sendo a conectividade e a partilha de informação condições indispensáveis para o emprego em MDO, Holmes (2018) atenta que adquirir meios de 5.^a Geração iguais representa uma vantagem para este efeito. No entanto, atualmente a aquisição deste tipo de SA é dispendiosa sendo essencial envolver a colaboração das indústrias nacionais (RAAF, 2017). Esta colaboração, através de transferência tecnológica ou construção de componentes, é comum entre o Departamento de Defesa dos EUA e os países compradores (Gertler, 2018). Como exemplo, a Bélgica “forçou” os EUA a envolver economicamente as suas empresas como garantia, para optar pelo F-35 (Mattelaer, 2018). Outro exemplo é a Noruega, em que o retorno expectável de investimento inicial na aquisição de F-35 será de 8 mil milhões de Euros (Anexo A). Também a Dinamarca considerou como fator de decisão o retorno económico entre o *Eurofighter*, *Super Hornet* e F-35, vencendo este último com 3.6 mil milhões de Euros (Danish Ministry of Defence, s.d.; Anexo B). Pires (2018) perfilha esta opinião, considerando que a aquisição de plataformas para MDO será uma oportunidade para a afirmação internacional das indústrias de defesa nacionais e de outros nichos de excelência tecnológica. Além dos SA norte-americanos, atualmente existem projetos europeus de desenvolvimento de aviões de gerações futuras que poderão representar uma oportunidade para Portugal (Global Security, 2018).

Relativamente à dependência do ciberespaço dos meios de 5.^a Geração, o APDC (2014) considera o recrutamento de pessoal civil

especializado em tecnologias de informação como condição *sine qua non* para congregar as capacidades de 5.^a Geração. Este tipo de recrutamento civil para integração nas capacidades militares é outro dos vetores da RAAF (2017) para a sua transformação numa força aérea de 5.^a Geração.

4.3.3. Estratégia Estrutural

Em termos doutrinários, como categoria emergente da análise de conteúdo efetuada às entrevistas EPAF, temos que a doutrina continua a ser primariamente baseada na norte-americana, com a diferença que será mais orientada para a operação conjunta e integrada das suas FFAA. Perkins (2017) afixa que o facto de esta ser de natureza conjunta será um forte contributo para MDO, mas no entanto deverá ser mais descritiva e menos prescritiva, porque só assim haverá liberdade para explorar a iniciativa e atingir a desejada superioridade de decisão em relação ao adversário.

Organizacionalmente, existem indicadores de mudanças estruturais para operar a 5.^a Geração. A USAF criou um órgão interno para desenvolver, a designada *Air Force Warfighting Integration Capability* (AFWIC) (J. Holmes, entrevista por *Facebook Livefeed*, em 8 de novembro de 2018), que pretende criar uma capacidade integrada dos seus meios para MDO. À semelhança da USAF, a RAAF tem como vetor principal, na sua transformação para 5.^a Geração, criar estruturas organizacionais para integrar os seus meios agregando o seu potencial de combate (Gladman, 2015). Neste contexto, como categoria emergente da análise de conteúdo efetuada às entrevistas EPAF, também se constatou a criação de gabinetes ou estruturas que trabalharão na integração da 5.^a Geração nas suas FFAA.

Em termos de comando e controlo dos meios na organização, Goldfein (2018) rompe com o princípio fundador do emprego do PA de controlo centralizado e execução descentralizada, e substituí-o – de forma a enfrentar os desafios futuros – por comando centralizado e controlo distribuído. Goldfein (2018) justifica esta rotura devido a três razões: a cadeia de decisão do princípio anterior atrasaria a velocidade de decisão crucial em MDO; os centros de comando poderão ser facilmente neutralizados por meios letais ou não-letais e, com este novo princípio, a cadeia de decisão continuará ao nível tático através do controlo distribuído; porque através do uso de FW, NCW e CC, os comandantes táticos terão acesso a mais e melhor informação, e por conseguinte estarão preparados para tomar as decisões necessárias e

explorar as janelas de oportunidade. Este princípio de comando centralizado e controlo distribuído tem vindo a ser experimentado pela USAF, onde um dos testes foi colocar os comandantes de esquadra diretamente dependentes do comandante da base para acelerar o processo de tomada de decisão e maximizar a letalidade na operação (J. Holmes, *op. cit.*).

Relativamente à distribuição do controlo, Kass (2017) expõe que a delegação de controlo ao nível mais baixo, acompanhada de informação correta, será o necessário para executar a missão com mais rapidez e produzir os efeitos no tempo e espaço desejado. McInnes (2018) reforça esta ideia referindo que a liderança atual e o seu processo de tomada de decisão não conseguirão dar resposta à rapidez dos eventos futuros. Esta rotura no “princípio mãe” é expectável que tenha resistência, mas deve haver uma transformação cultural e diminuir a distância hierárquica da organização (Kass, 2017; RAAF, 2017). Os líderes de topo e intermédios, deverão criar canais para um rápido fluxo de informação entre os seus subordinados e a hierarquia de topo, de modo a evitar a estagnação de informação nos níveis intermédios e aproximar os escalões superiores dos inferiores (Kass, 2017; RAAF, 2017). Kass (2017) e a RAAF (2017) justificam esta aproximação argumentando que os novos militares são nascidos na era digital e, portanto, serão os líderes da revolução digital. Ambos designam esta aproximação como – “*to flatten the organization*” (Kass, 2017; RAAF, 2017) – que se aproxima da definição de *Flat Organization*, definida por uma gestão intermédia diminuída ou suprimida, resultando numa resposta mais rápida da organização perante variáveis desconhecidas (Business dictionary, s.d.).

Relativamente ao treino de 5.^a Geração, fruto da análise de conteúdo efetuada às entrevistas EPAF, apurou-se que este será maioritariamente feito em ambiente de simulação, com recurso a *Mission Training Centers* (MTC) – edifícios de simulação criados apenas para este efeito e com a capacidade de serem conectáveis entre as bases múltiplas e até mesmo com os próprios SA aéreos.

Sendo a Guerra de 5.^a Geração mais abrangente que os seus SA que operam neste ambiente, Pires (2018) defende que o treino e mentalidade MDO deverão ser fomentados desde o início da carreira de qualquer militar, porque só assim capacidade de integração será superior. Sendo as MDO dependentes da informação e do ciberespaço, Perkins (2017) considera essencial os futuros militares conhecerem a influência do ciberespaço no campo de batalha e incorporarem esse conhecimento ao nível tático. Adaptado a partir de um exemplo de Perkins (2017), o objetivo será o futuro

piloto de caças ter tanto conhecimento das capacidades do ciberespaço como de outras plataformas aéreas.

Relativamente a infraestruturas na 5.^a Geração, Stiefler (2018) defende que é imprescindível considerar a infraestrutura digital como um SA. Será fundamental esta ser redundante e garantir que, se um ponto de comando for neutralizado, a informação estará disponível em outros pontos para exploração das forças (Kass, 2017; Louisell, 2018). Também será importante esta ser protegida tanto por *hardware* como por *software*, o que levou à criação de um comando para o ciberespaço ao nível de componente nas FFAA norte-americanas (Perkins, 2017). Relativamente ao *software*, Stiefler (2018) assevera que deve conter subsistemas digitais e algoritmos que combatam as ameaças e que a repartição de informações deverá monitorizá-las como se de uma ameaça física se tratasse. Devido à notória importância de uma infraestrutura digital para as MDO, Carvalho (cit. por Pires, 2018), advoga a criação de um quarto ramo das FFAA, à semelhança dos EUA. Através da análise de conteúdo dos dados, emergiu ainda a categoria de criação de comandos do ciberespaço nas suas FFAA, e a forte exigência dos EUA em inúmeros requisitos de segurança física e informacional nas infraestruturas que operam 5.^a Geração, como por exemplo esquadras de voo, MTC ou *shelters*.

4.3.4. Síntese conclusiva e resposta à QD3

Em resposta à QD3, *Quais as estratégias para a integração do FSA na FA?*, conclui-se que existem diversas estratégias identificadas em países operadores de 5.^a Geração para maximizar as suas capacidades. Neste âmbito, e ao nível da estratégia genética, tem-se que:

- A base da procura do FSA deve ser a interoperabilidade de todos os ramos, visando cumprir de forma conjunta, os objetivos estratégicos das FFAA. Para a sua aquisição, existem duas condições essenciais:
 - A participação da indústria nacional, através de patenteamento tecnológico ou da construção de componentes para retorno do investimento inicial feito;
 - O recrutamento civil de recursos humanos competentes no uso do ciberespaço.
- A preponderância da confidencialidade em operação de 5.^a Geração, assim como a sua dependência das infraestruturas de treino em simulação, terá inúmeros requisitos de segurança física ou informacional cuja influência na estratégia genética será considerável.

No tocante à estratégia estrutural, tem-se que:

– A inserção da doutrina, maioritariamente de natureza conjunta, logo no início da carreira dos militares e a sua adaptação às FFAA maximizará a integração dos meios militares para emprego em MDO;

– A FA deverá diminuir a sua distância hierárquica e permitir maior autoridade aos escalões inferiores, aproximando-se assim de uma *flat organization*;

– A FA deverá fortalecer as suas capacidades no ciberespaço, criando um comando de ciberespaço e uma força humana capaz (recrutada do meio civil ou militar) de o explorar.

4.4. REQUISITOS ESSENCIAIS DO FUTURO SISTEMA DE ARMAS, DE MODO A CUMPRIR AS MISSÕES ATRIBUÍDAS À FA NO AOF, ESTRATÉGIAS PARA O INTEGRAR NA FA E RESPOSTA À QC

Em resposta à QC, *Quais os requisitos essenciais do futuro sistema de armas, de modo a cumprir as missões atribuídas à FA no AOF, e quais as estratégias para o integrar na FA?*, e de modo a cumprir as missões atribuídas à FA no AOF, conclui-se que LO e FS são essenciais. Este epílogo deriva do facto de estas missões integrarem a estratégia nacional militar para emprego do FSA, que será incluí-lo nas forças iniciais de projeção da Aliança para proteger os seus interesses nacionais e os dos seus parceiros estratégicos, o que só será possível se o FSA for capaz de sobreviver e operar perante as ameaças do AOF. Este desígnio poderá vir a ser testado e incapacitado através da ameaça dos SA2AD, possivelmente projetáveis pela FR no território europeu como estratégia para explorar a instabilidade regional futura, a falta de investimento europeu em PA ou a falta de apoio norte-americano na europa. Para tal não se verificar, o FSA deverá integrar a solução ocidental para vencer os SA2AD, as MDO, como elemento multiplicador do FW através da sua FS. Este requisito será multiplicador das MDO e facilitador da batalha cognitiva, onde permitirá fundir toda a informação disponibilizada pelos sensores para detetar, seguir, alvejar e destruir o inimigo em antecipação. Para tal, chegar ao alcance útil de emprego de armamento e de luta com o inimigo será necessário, onde LO se torna essencial pois será o garante do seu “acesso” e da sua sobrevivência à área negada, transformando-o, em última análise, no facilitador primário de emprego.

Relativamente a estratégias para a sua integração na FA, geneticamente a sua procura deverá ser baseada na interoperabilidade

de todos os ramos, visando cumprir, de forma conjunta, os objetivos estratégicos das FFAA, e deverá incluir as considerações de segurança física e da informação que a operação de 5.^a Geração acarreta. Para tal, a participação da indústria nacional de defesa e de força humana civil, versada no ciberespaço, serão condições *sine qua non*. Estruturalmente, a sua integração deve ser iniciada no início das carreiras de todos os militares das FFAA, criando a “mentalidade multi-domínio” e de 5.^a Geração. Para tal, também será essencial a própria organização transformar-se numa FA de 5.^a Geração, permitindo-lhes autoridade, ao aproximar-se de uma *Flat Organization*, transmitindo-lhes informação segura, rápida e correta, através de um comando de ciberespaço, e garantindo-lhes liberdade de decisão, que permitirá atingir a desejada superioridade na guerra cognitiva.

5. CONCLUSÕES

É ambição portuguesa utilizar as FFAA não só como instrumento militar, mas também diplomático e como fonte de credibilidade e consolidação de Portugal no sistema internacional. O F16MLU, concorrente para a consecução deste interesse, está em obsolescência e a sua capacidade de realizar as missões atribuídas à FA prevê-se limitada a partir de 2030, podendo comprometer a maneira como Portugal se afirma no mundo. Tendo em conta a existência de plano para a sua substituição, da morosidade de um processo deste género e do avanço tecnológico ímpar, é importante iniciar este processo o quanto antes com uma perspetiva de longo prazo.

Pelo supramencionado, foi apurado o estado da arte na FA, observando-se conhecimento pouco maturo sobre o SA que o vai substituir, tanto nas capacidades futuras que este deverá ter como nas estratégias para a sua integração. Para colmatar o problema e amadurecer conhecimento sobre o período pós-F16MLU, foi selecionado como objeto de estudo e tema deste estudo a “*Substituição do sistema de armas F16MLU e entrada na 5.^a Geração*”, associado ao OG “*Selecionar requisitos essenciais do futuro sistema de armas, para cumprir as missões atribuídas à FA no AOF, e propor estratégias para a sua integração*”.

Metodologicamente, seguiu-se um raciocínio indutivo assente numa estratégia de investigação qualitativa substanciada num estudo de caso como desenho de pesquisa. O estudo norteou-se através da recolha de dados por análise documental, questionários e entrevistas a militares estrangeiros das EPAF, um militar da USAF e dois militares das FFAA. A fim de estudar

o OG, operacionalizado na QC, foram elencados três OE, cujo estudo foi estruturado por três QD.

Neste âmbito, para responder à QD1 e respectivo OE1 – *Inferir os conceitos de operação relevantes do Poder Aeroespacial no AOF* –, deduziu-se que o conceito de operação relevante no AOF é a Guerra de 5.^a Geração. Esta inferência iniciou-se na análise documental sobre as tendências que poderão originar conflitualidade no AOF, ameaçando os interesses nacionais, determinando que as tendências de aumento de população e escassez de recursos poderão criar competição interestatal, que, por sua vez, poderá causar instabilidade regional europeia e, ou, diminuição da capacidade de defesa coletiva. Verificou-se que esta instabilidade, associando-se ao desinvestimento europeu em PA e à possível diminuição do apoio norte-americano, representará uma oportunidade à FR que, devido aos seus objetivos geopolíticos, poderá ocupar território europeu projetando SA2AD que limitarão ou negarão o emprego do PA.

Face ao exposto, iniciou-se análise documental a entidades versadas em capacidades militares da USAF, RAAF e FFAA para verificar a existência, ou não, de conceitos emergentes como solução. Concluiu-se que, se por um lado a aceleração tecnológica é um desafio – ao transportar a guerra para um novo conceito de guerra cognitiva, em que a superioridade de conhecimento e decisão será condição única para subjugar o adversário – também será, por outro, uma oportunidade para vencer os SA2AD, visto que alicerça o emergente conceito de operação MDO. Este, propõe atrasar a capacidade cognitiva adversária, permitindo a penetração das suas defesas por forças amigas, ao criar múltiplos dilemas nos vários domínios. Para tal, a correta gestão das grandes quantidades de informação, para sua partilha em todos os domínios, revelou-se fundamental, sendo esta iniciada na FS das plataformas e abraçando o conceito FW, criando superioridade informacional e de decisão. Esta partilha será através do ciberespaço, integrando o NCW e disponibilizada a todos os meios na CC, exponenciando a informação, o conhecimento e, conseqüentemente, a superioridade de decisão de todas as forças. A utilização de *Fusion Warfare*, *Network Centric Warfare*, *Combat Cloud* em *Multi-Domain Operations* funde-se num conceito de Guerra de 5.^a Geração que será o conceito relevante para operar no AOF.

Seguidamente, visando responder à QD2 e cumprir com o OE2 – *Selecionar requisitos essenciais do futuro sistema de armas de modo a cumprir as missões atribuídas à FA no AOF* –, determinou-se que LO e FS serão requisitos essenciais do FSA para cumprir as missões atribuídas à FA no AOF,

sendo estes exclusivos de aeronaves de 5.^a Geração. Esta seleção iniciou-se com análise da estratégia militar nacional para definir a ambição de emprego do FSA e a sua ameaça de referência. Concluiu-se que a estratégia militar considera tão importante empregar o FSA – através das suas capacidades de luta aérea e de ataque – para a defesa do TN (EEINP) e dos seus cidadãos como para a defesa coletiva e segurança cooperativa regional (EEINC), justificando que qualquer conflito nestes espaços será redutor dos interesses nacionais. Sendo assim, definiu-se como ameaça de referência os SA2AD visto que a possibilidade de a FR avançar sobre uma Europa politicamente frágil com estes SA, representará uma ameaça aos interesses nacionais no EEINC.

Sendo os SA2AD a ameaça de referência, concluiu-se que, através de questionários EPAF, análise documental à USAF, ao *Joint Air Power Competence Centre* (JAPCC) e artigos sobre a tecnologia destes requisitos, para o propósito da ambição nacional, os requisitos LO e FS são essenciais ao FSA. LO será essencial para o FSA porque será o garante do seu acesso e da sua sobrevivência para empregar armamento e operar na área contestada. Também fundamental será a FS, porque criará a agressividade necessária na recolha de informação para vencer a batalha cognitiva e localizar e destruir os SA2AD. FS também contribuirá para a guerra através da sua inclusão no FW das MDO, aumentando o conhecimento situacional em todos os domínios para atingir a desejada superioridade informacional e de decisão, características inerentes da Guerra de 5.^a Geração.

Em último, procurou-se responder à QD3 e concretizar o OE3 – *Propor estratégias para a integração do FSA na FA* –, compondo-se, através de análise documental e entrevistas a entidades operadoras de aeronaves de 5.^a Geração as seguintes estratégias:

– Genéticas:

- Efetuar a procura do FSA baseada na interoperabilidade de todos os ramos visando cumprir, de forma conjunta, os objetivos estratégicos das FFAA. Considerar essenciais, para a sua aquisição, a participação da indústria nacional e o recrutamento civil de recursos humanos competentes no uso do ciberespaço;

- Incorporar no processo de procura, a preponderância de confidencialidade em operação de 5.^a Geração, assim como a sua dependência de infraestruturas para treino em simulação, que serão acompanhadas de inúmeros requisitos de segurança física ou informacional.

– Estruturais:

- Prover a doutrina de natureza conjunta da 5.^a Geração no

início das carreiras dos militares e adaptada às FFAA, visando maximizar a integração dos meios militares para emprego em MDO;

- Diminuir a distância hierárquica e permitir maior autoridade aos escalões inferiores, aproximando-se de uma *Flat Organization* que permitirá reduzir o processo de decisão e atingir a superioridade na Guerra de 5.^a Geração;

- Fortalecer as suas capacidades ciber, criando um comando de ciberespaço e força humana capaz de o explorar, recrutada do meio civil ou militar.

Face ao exposto, em resposta à QC, e ao correspondente OG – *Selecionar requisitos essenciais do futuro sistema de armas de modo a cumprir as missões atribuídas à FA no AOF, e propor estratégias para sua integração* –, concluiu-se que, relativamente aos requisitos, e de modo a cumprir as missões atribuídas à FA, LO e FS são essenciais. Esta seleção, iniciou-se na realização que estas missões integrarão a estratégia nacional militar, de incluir o FSA nas forças iniciais de projeção da OTAN para proteção dos interesses nacionais, o que só será possível se este conseguir sobreviver e operar perante as ameaças do AOF. Estas serão os SA2AD, devido à possibilidade futura de projeção territorial pela FR no território europeu como estratégia para explorar a instabilidade regional, a falta de investimento em PA ou a falta de apoio norte-americano, requerendo uma resposta nacional para proteção dos seus interesses. Para sucedimento, o requisito FS permitirá não só o FSA ganhar a guerra contra os SA2AD – através das MDO e do FW –, como também lhe permitirá vencer a batalha cognitiva, fundido a informação disponibilizada pelos sensores para detetar, seguir, alvejar e destruir o inimigo em antecipação. Para tal, chegar à distância útil de emprego de armamento de longo alcance contra o inimigo será necessário, onde LO se revela essencial pois será o garante do seu “acesso” e da sua sobrevivência à área negada, transformando-o, em última análise, no facilitador primário de emprego.

Relativamente a estratégias para a sua integração na FA, propõe-se que a sua procura: seja baseada na interoperabilidade de todos os ramos, visando cumprir, de forma conjunta, os objetivos estratégicos das FFAA; inclua as considerações de segurança da informação que a operação de 5.^a Geração acarreta; e considere como condições *sine qua non* a participação da indústria nacional de defesa e de força humana civil versada no ciberespaço. Recomenda-se que a sua integração seja iniciada no início das carreiras de todos os militares das FFAA, criando a “mentalidade multi-domínio”

e de 5.^a Geração. Para tal, também será essencial a própria organização transformar-se numa FA de 5.^a Geração, permitindo autoridade aos seus escalões inferiores, ao aproximar-se de uma *Flat Organization*, transmitindo-lhes informação segura, rápida e correta, através de um comando de ciberespaço, e garantindo-lhes liberdade de decisão, que permitirá atingir a desejada superioridade na guerra cognitiva.

Neste seguimento, têm-se como *principais contributos* para o conhecimento decorrentes da presente investigação o facto de:

- Todos os militares da FA serem agora conhecedores que o futuro se inicia na sua mentalidade de 5.^a Geração, em que deixarão de ser militares da componente aérea e passarão a ser militares de uma força multi-domínio além-fronteiras, cuja vitória reside na capacidade de obter superioridade de informação e de decisão através do ciberespaço;

- Se apresentarem dois requisitos essenciais do FSA, para cumprir as missões atribuídas à FA no AOF, que são ser *Low Observable* e ter fusão de sensores, exclusivos de aeronaves de 5.^a Geração;

- Serem propostas estratégias para a integração do substituto do F16MLU na FA, que direcionam para uma essencial participação dos outros ramos das FFAA, da indústria e da sociedade civil, e apontam para fortes mudanças organizacionais, culturais e mesmo na mentalidade dos militares da FA.

Esta investigação aporta duas *limitações* que importam considerar, ainda que lhe sejam alheias. A primeira advém da falta de disponibilidade, pelos países operadores de SA5G, de informação sensível sobre as capacidades destes SA. Visou-se colmatar esta limitação, simplificando o guião de questionário e permitindo a capacidade de resposta dos participantes, reforçado com análise documental a entidades USAF e sobre tecnologia de 5.^a Geração, que, sendo de fonte aberta, nunca farão justiça à completa compreensão das reais capacidades de um SA5G.

A segunda limitação prende-se com a previsão do nível de ambição para o FSA. Os constrangimentos atuais e futuros, poderão ser responsáveis pela revisão do nível de ambição e, conseqüentemente, para a necessidade de emprego do FSA. Para colmatar esta limitação, pressupôs-se que o nível atual de ambição do F16MLU será o mesmo que do FSA, deduzindo que se os valores fundamentais de Portugal são perpétuos, as formas de os atingir também o serão, com meios diferentes.

Respeitante a *estudos futuros*, julga-se pertinente a análise dos restantes, ou outros, requisitos apresentados neste estudo, que, devido à

sua delimitação, não foram investigados. Também será pertinente aquilatar mais estratégias de integração do FSA na FA, incidindo na dimensão financeira e na integração do futuro sistema de armas com a estrutura de comando e controlo nacional. Por último, considera-se importante apreciar as tendências regionais do Norte de África e suas possíveis ameaças e impacto no EEINP, de forma a planear capacidades na FA para as precaver.

Decorrente da presente investigação, *recomenda-se* ao Estado Maior da Força Aérea (EMFA) a criação de um grupo de trabalho multidisciplinar para a transformação, cujo objetivo será preparar a FA para a entrada na 5.^a Geração, aconselhando-se a revisão das estratégias delineadas neste estudo. Recomenda-se, ainda, ao EMFA, a criação de um grupo de trabalho pluridisciplinar responsável pela procura e aquisição do FSA, sendo sugerida a análise das conclusões enunciadas nesta investigação. Recomenda-se, finalmente, à Divisão de Operações do EMFA o acompanhamento da doutrina multi-domínio dos EUA/NATO, assim como a subsequente implementação na FA e a harmonização com os restantes ramos da FFAA.

“The thing about 5th Gen, is that it’s not all about hardware, it’s about software. It’s about software that connects things, but it’s also about the software in our brain and the way we think and work together.”

USAF Air Combat Command Commander (J. Holmes, op. cit.)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 5th Generation Air Force. (2016, abril). *Pathfinder – Airpower Development Center Bulletin, Issue 264*. Retirado de <http://airpower.airforce.gov.au/APDC/media/PDF-Files/Pathfinder/PF264-5th-Generation-Air-Force.pdf>
- Air Power and the Information Domain. (2014, agosto). *Pathfinder – Airpower Development Center Bulletin, Issue 227*. Retirado de <http://airpower.airforce.gov.au/APDC/media/PDF-Files/Pathfinder/PF227-Air-Power-and-the-Information-Domain.pdf>
- Amerson, K., & Spencer, M. (2017). The Future Operating Environment 2050: Chaos, Complexity and Competition [Página *online*]. *Small Wars Journal*. Retirado de: <http://smallwarsjournal.com/jrnl/art/the-future-operating-environment-2050-chaos-complexity-and-competition>
- Berke, D. (2018). *Air Superiority*. [Audio podcast]. Retirado de <https://www.afa.org/publications-news/airman-for-life-podcast>
- Boyd, J. (1989, maio). Discourse on Winning and Losing. Em: USMC Command and Staff College. Simpósio organizado pela Marine

- Corps University, Quantico. Retirado de <https://static1.squarespace.com/static/5497331ae4b0148a6141bd47/t/5af842f8758d4615555d3f6d/1526219514965/Patterns+of+Conflict+Transcript.pdf>
- Brands, H. (2016, fevereiro). Paradoxes of the Gray Zone [Página online]. *Foreign Policy Research Institute*. Retirado de <https://www.fpri.org/article/2016/02/paradoxes-gray-zone/>
- Business dictionary. (s.d.). Flat Organization [Página online]. Retirado de <http://www.businessdictionary.com/definition/flat-organization.html>
- Conselho 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: Conselho de Chefes de Estado-Maior.
- Cordeiro, F. S. (2016). *A manutenção das capacidades operacionais do sistema de armas F-16 até ao seu fim de vida* (Trabalho de Investigação Individual do CPOS-FA). Instituto Universitário Militar, Pedrouços.
- Danish Ministry of Defence. (s.d.). *Type selection of Denmark's new fighter aircraft*. Retirado de <https://www.fmn.dk/temaer/kampfly/Documents/type-selection-denmarks-new-fighter-aircrafts-english-summary5.pdf>
- Decreto Lei n.º 187/2014, de 29 de dezembro (2014). *Lei Orgânica da Força Aérea*. Diário da República, 1ª Série, 250, pp. 6413-6420. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- Estado-Maior General das Forças Armadas. (2018). *Resumo do briefing sobre a "atividade operacional das forças armadas em 2017, projeção para 2018"*. Retirado de <https://www.emgfa.pt/documents/m7hsw964823t.pdf>
- Fachada, C. P. A. (2015). *O Piloto Aviador Militar: Traços Disposicionais, Características Adaptativas e História de Vida* (Tese de Doutoramento em Psicologia). Universidade de Lisboa – Faculdade de Psicologia, Lisboa.
- Gertler, J. (2018, abril). *F-35 Joint Strike Fighter (JSF) Program*. Retirado de <https://fas.org/sgp/crs/weapons/RL30563.pdf>
- Gladman, B. W. (2015, outubro). *The future of Allied Air Power*. Retirado de http://cradpdf.drdc-rddc.gc.ca/PDFS/unc203/p802709_A1b.pdf
- Gladman, B., & Billyard, A. (2017). *Royal Canadian Air Force Future Air Operating Concept Functional Concepts*. Retirado de http://cradpdf.drdc-rddc.gc.ca/PDFS/unc203/p802709_A1b.pdf
- Global Security. (s.d.). Tempest - France + UK - Future Combat Air System (FCAS) [Página online]. *Global Security*. Retirado de <https://www>.

- globalsecurity.org/military/world/europe/fcas.htm
- Goldfein, D. L. (2018, fevereiro). Air Force Update. Em: Air Force Association, Air Warfare Symposium. Simpósio organizado pela Air Force Association, Orlando. Retirado de https://www.af.mil/Portals/1/documents/csaf/CSAF_AFA_Orlando-23Feb18.PDF
- Gonçalves, J. M. M. (2017). *A integração da frota F16 MLU com as restantes nações de 5.^a Geração nas próximas duas décadas* (Trabalho de Investigação Individual do CPOS-FA). Instituto Universitário Militar, Pedrouços.
- Grant, R. L. (2018). *Air Superiority*. [Podcast Audio]. Retirado de <https://www.afa.org/publications-news/airman-for-life-podcast>
- Harrigian, J., & Marosko, M. (2017). Fifth Generation Air Combat. *The Journal of the JAPCC*, 24, pp. 54-60. Retirado de <https://www.japcc.org/portfolio/journal-24/>
- Kapusta, P. (2015). The Gray Zone. *Special Warfare*, 28(4), pp. 18-25. Retirado de https://static.dvidshub.net/media/pubs/pdf_27727.pdf
- Kass, L. (2017, março). CACI International's Lani Kass on Fusion Warfare [Video online]. *Defense & Aerospace Report*. Retirado de <https://www.youtube.com/watch?v=LwE-JCII5nA>
- Kass, L. (2018, fevereiro). Digital Transformation. Em: Air Force Association, Air Warfare Symposium. Simpósio organizado pela Air Force Association, Orlando. Retirado de <https://www.airforceassoc.org/blog/?offset=1524143274056>
- Kopp, C. (2012). Boeing GBU-39/B Small Diameter Bomb I, Raytheon GBU-53/B Small Diameter Bomb II [Página online]. *Air Power Australia*. Retirado de <http://www.usairpower.net/APA-SDB.html>
- Layton, P. (2018). Fifth Generation Air Warfare. *Australian Defence Force Journal*, 204, pp. 23-32. Retirado de http://www.defence.gov.au/ADC/ADFJ/Documents/issue_204/ADFJournal204_web.pdf
- Léxico. (2018). Significado de Missão [Página online]. Retirado de <https://www.lexico.pt/missao/>
- Losey, S. (2018, maio). Your Air Force [Página online]. *Air Force Times*. Retirado de <https://www.airforcetimes.com/news/your-air-force/2018/05/21/no-more-group-commanders-air-force-tests-new-wing-design-that-gives-squadron-commanders-more-leeway/>
- Louisell, C. (2018, fevereiro). Digital Transformation. Em: Air Force Association, Air Warfare Symposium. Simpósio organizado pela Air Force Association, Orlando. Retirado de <https://www.airforceassoc.org/blog/?offset=1524143274056>
- Mattelaer, A. (2018). Pourquoi le F-35 représente un choix stratégique pour la Belgique [Página online]. *La Libre*. Retirado de <http://www.lalibre.be/>

- debats/opinions/pourquoi-le-f-35-represente-un-choix-strategique-pour-la-belgique-5bd1c098cd70e3d2f653715e
- McInnes, C. (2018). My Fifth Generation. *Australian Defence Force Journal*, 204, pp.7-9. Retirado de http://www.defence.gov.au/ADC/ADFJ/Documents/issue_204/ADFJournal204_web.pdf
- Metodologia de estudos de Estado-Maior. (2015). *Estudo de Estado-Maior*. Pedrouços: Instituto de Estudos Superiores Militares.
- North Atlantic Treaty Organization. (2016). AJP 3.3 - Allied Joint Doctrine for Air and Space Operations. Edition B. *NATO Standardization Office*. Retirado de <https://www.japcc.org/wp-content/uploads/AJP-3.3-EDB-V1-E.pdf>
- North Atlantic Treaty Organization. (2019). NATO Response Force [Página online]. *North Atlantic Treaty Organization*. Retirado de https://www.nato.int/cps/ie/natohq/topics_49755.htm
- Norwegian F-35 Program Office. (2017). F-35 Strengthening all of the Armed Forces [Slideshow online]. *SlideShare*. Retirado de https://www.slideshare.net/Kampfly_no?utm_campaign=profiletracking&utm_medium=sssite&utm_source=ssslideview
- Oracle. (s.d.). The definition of Big Data [Página online]. *Oracle*. Retirado de 1 de <https://www.oracle.com/big-data/guide/what-is-big-data.html>
- Osinga, F. (2017). European Security and the significance of the F-35. *The Journal of the JAPCC*, 24, pp. 46-53. Retirado de <https://www.japcc.org/portfolio/journal-24/>
- Patry, J., & Gros, P. (2009). Air and space power and security in the 21st century. *Fondation pour la Recherche Stratégique*. Retirado de https://www.files.ethz.ch/isn/103397/200906_Airpower_eng.pdf
- Perkins, D. (2017). *The future Multi-Domain Battlespace* [Podcast audio]. Retirado de <https://mwi.usma.edu/mwi-podcast-future-multi-domain-battlespace-gen-david-perkins/>
- Perkins, D., & Holmes, J. (2018). Multidomain Battle: Converging Concepts. *Joint Force Quarterly*, 88, pp. 54-57. Retirado de <https://ndupress.ndu.edu/Portals/68/Documents/jfq/jfq-88/jfq-88.pdf>
- Pessanha, L. A. M. (2007). *Integração de sistemas de armas na Força Aérea* (Trabalho de Investigação Individual do CPOS-FA). Instituto de Estudos Superiores Militares, Lisboa.
- Pires, N. C. B. L. (2018). *O novo conceito de “MULTI-DOMAIN BATTLE” e suas implicações na edificação de capacidades militares no Exército*

- (Trabalho de Investigação Individual do CPOG 2017/18). Instituto Universitário Militar, Pedrouços.
- RAAF Air Power Development Centre (2017). *Beyond the Planned Air Force*. Retirado de http://airpower.airforce.gov.au/APDC/media/PDF-Files/Air%20Force%20Publications/AF34_Beyond-the-Planned-Air-Force.pdf
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, de 05 de abril (2013). *Conceito Estratégico de Defesa Nacional*. Diário da República, 1ª Série, 167, 1981 – 1995. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.
- Ribeiro, A. S. (2017). *Teoria Geral da Estratégia*. Coimbra: Edições Almedina, SA.
- Santos, L. A. B., & Lima, J. M. V. V. (2016). *Orientações Metodológicas para a Elaboração de Trabalhos de Investigação*. Lisboa: Instituto de Estudos Superiores Militares.
- Santos, P. C. C. (2010). *Substituição do sistema de armas F-16MLU - Espectro de atuação e definição de capacidades* (Trabalho de Investigação Individual do CPOS/FA). Instituto de Estudos Superiores Militares, Lisboa.
- Spilý, P. (2014). Insight into Contemporary Operational Environment. *Security Dimensions - International & National Studies*, 11, pp. 132-140. Retirado de http://security-dimensions.pl/wp-content/uploads/2015/07/SD_11_132-140.pdf
- Stiefler, T. (2018, fevereiro). Digital Transformation. Em: Air Force Association, Air Warfare Symposium. Simpósio organizado pela Air Force Association, Orlando. Retirado de <https://www.airforceassoc.org/blog/?offset=1524143274056>
- Tavares, J. A. S. (2017). *A credibilidade de Portugal associada às capacidades do poder aéreo nacional após 2020* (Trabalho de Investigação Individual do CPOS/FA). Instituto de Estudos Superiores Militares, Lisboa.
- U.K. Strategic Trends Programme, Development, Concepts, and Doctrine Centre. (2014). *Global Strategic Trends - Out to 2045* (6.ª Ed.) Retirado de <https://www.gov.uk/government/publications/global-strategic-trends>
- U.K. Strategic Trends Programme, Development, Concepts, and Doctrine Centre. (2017). *UK Air and Space Power* (6.ª Ed.). Retirado de <https://www.gov.uk/government/publications/uk-air-and-space-doctrine-jdp-0-30>
- U.S. Department of Defense, (2018). *Dictionary of military and associated terms*. Retirado de <https://www.jcs.mil/Doctrine/>

- USAF Air Combat Command. (2018). *Air Combat Command Strategic Plan*. Retirado de <https://www.acc.af.mil/Portals/92/Docs/ACC%20Strategic%20Plan%20-%20Signed.pdf?ver=2018-09-10-121247-497>
- Vicente, J. (2008). A relevância estratégica do Poder Aéreo numa aproximação baseada em Efeitos. *Instituto Português da Conjuntura Estratégica*. Retirado de <http://hdl.handle.net/10400.26/1077>
- Vicente, J. (2018, 1 de julho). A Força Aérea do futuro - Uma perspetiva. *Revista Mais Alto 66 anos*, n.º especial, pp. 54,55.
- Williams, I. (2017). The Russia – NATO A2AD Environment [Página *online*]. *Missile Threat, Center for Strategic and International Studies*. Retirado de <https://missilethreat.csis.org/russia-nato-a2ad-environment/>
- Wright, B. (2018). *Air Superiority*. [Audio podcast]. Retirado de <https://www.afa.org/publications-news/airman-for-life-podcast>
- Zikidis, K., Skondras, A., & Tokas, C. (2014). Low Observable Principles, Stealth Aircraft and Anti-Stealth Technologies. *Journal of Computations & Modelling*, 4(1), pp. 129-165. Retirado de <http://www.sciencypress.com/Upload>

OUTSOURCING DE RED AIR: UMA PERSPETIVA PARA A FORÇA AÉREA PORTUGUESA ¹

RED AIR OUTSOURCING: A PERSPECTIVE TO THE PORTUGUESE AIR FORCE

Paulo Ricardo Toipa da Silva

Capitão Piloto Aviador da Força Aérea Portuguesa
Licenciado (pré-Bolonha) em Ciências Militares Aeronáuticas, especialidade de
Piloto Aviador, pela Academia da Força Aérea
Oficial de Planeamento Operacional da Esquadra 201 da Base Aérea N.º 5
2425-022 Monte Real
prsilva@emfa.pt

Joel Martinho Pereira Pais

Major Piloto Aviador da Força Aérea Portuguesa
Licenciado (pré-Bolonha) em Ciências Militares Aeronáuticas, especialidade de
Piloto Aviador, pela Academia da Força Aérea
Adjunto para os Sistemas de Armas da Repartições de Operações
da Divisão de Operações
2614-506 Amadora
jmpais@emfa.pt

RESUMO

Na última década, tem-se assistido à emergência de um novo paradigma nos programas de treino das Forças Aéreas que envolvem *red air* (RA) ou “oposição aérea”, repercutido na contratação de empresas civis (*outsourcing* ou externalização) fornecedoras de recursos materiais e humanos necessários à execução desta atividade aérea. Este estudo investiga o *outsourcing* de RA (ORA), atendendo à conjuntura atual e aos desafios futuros da Força Aérea Portuguesa (FA), com base na análise dos voos efetuados, num ano, pelas Esquadras 201/301 que operam o F-16 MLU, e das entrevistas conduzidas a seis dos seus oficiais pilotos instrutores, um oficial piloto instrutor de F-16 MLU e especialista em F-35 da *Royal Netherlands Air Force* (RNLAf), e um ex-piloto de F-16 MLU da RNLAf, especialista em RA, empregado numa empresa que providencia RA na Europa. Recorrendo a uma metodologia de raciocínio indutivo, assente numa investigação qualitativa com reforço quantitativo e no desenho de

¹ Artigo adaptado a partir do trabalho de investigação individual realizado no âmbito do Curso de Promoção a Oficial Superior 2018/19 (1.ª edição), cuja defesa ocorreu em fevereiro de 2019, no Instituto Universitário Militar. A versão integral encontra-se disponível nos Repositórios Científicos de Acesso Aberto em Portugal (RCAAP; <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/28748>).

pesquisa de estudo de caso, concluiu-se que o ORA poderá ser uma mais-valia na FA, porque permite no presente, colmatar o défice de RA na FA e, no futuro, responder às exigências de treino de uma aeronave de 5.^a geração, caso a FA não disponha de meios para tal.

Palavras-chave: Externalização, *Outsourcing*, *Red Air*, Sistema de Armas de 5.^a Geração, Força Aérea Portuguesa.

ABSTRACT

In the last decade a new concept has emerged regarding Air Force training programs involving adversary air support, commonly known as “red air”, in which civilian companies are contracted (thus the outsourcing) to provide the necessary human and material resources to perform red air. This study investigates red air outsourcing (RAO), taking into account the national situation and the upcoming challenges of the Portuguese Air Force (PrtAF) based on the study of an yearly flight program carried out by 201/301 squadrons operating the F-16 MLU, and the analysis of the interviews conducted to six PrtAF F-16 MLU instructor pilots, one Royal Netherlands Air Force (RNLAF) F-16 MLU instructor pilot and F-35 subject matter expert (SME), and one ex-RNLAF F-16 pilot, red air SME, currently working to a civilian company which provides red air in Europe. Based on an inductive reasoning methodology, qualitative research strategy with quantitative reinforcement and a case study design, it was concluded that RAO can add value to the PrtAF, presently, by fixing the current red air deficit of the PrtAF and, in the future, by responding to the training requirements of a 5th generation aircraft, if the PrtAF doesn't have the means to do so.

Keywords: *Outsourcing*, *Red Air*, *5th Generation Weapons System*, *Portuguese Air Force*.

1. INTRODUÇÃO

O mundo contemporâneo, sistema vivo e globalizado, tem como única constante a permanente mudança, fruto, em grande parte, da energia, criatividade e incessante procura do Homem por soluções cada vez mais eficientes para os desafios que se lhe apresentam (National Intelligence Council, 2012).

Uma realidade a que o Setor da Defesa – pautado por especificidades, mas, ainda assim, porque integrado numa Sociedade mais alargada – não é imune. Fruto da avidez pelas tecnologias de vanguarda, este setor necessita de inovar e de procurar, de forma célere, as soluções mais eficazes para os desafios que se lhe apresentam (Platteau & Brüls, 2016).

Em matéria de treino operacional, tem-se assistido na última década, de forma sólida e gradual, à emergência de uma nova abordagem, que passa por contratar empresas civis (*outsourcing* ou externalização) para facilitar a realização deste treino (Airborne Tactical Advantage Company, s/d). Equipadas com meios humanos e materiais adequados, tratam-se de empresas destinadas a providenciar apoio a missões de treino das Forças Armadas (FFAA), denominado, em jargão militar aeronáutico, de *red air* (RA) ou, em tradução livre do autor para Língua Portuguesa, de “oposição aérea”.

Este *outsourcing* de *red air* (ORA), pretende dar resposta a três possíveis desafios da atualidade (Paulyk, 2018): reduzido número de aeronaves e/ou de pilotos; reduções orçamentais, e conseqüente procura por soluções mais eficientes; necessidades específicas de treino com sistemas de armas de 5.^a geração (SA5G).

Para ilustrar o elevado impacto desta nova realidade, têm-se como exemplos os seguintes casos:

– Assinatura de um acordo, em 1 de junho de 2018 e no valor de 280.000.000 USD, entre o *Department of Defense* (DoD) e a *Draken International Inc.*, com vista ao fornecimento de RA à *United States Air Force* (USAF) até 2023 (Department of Defense, 2018a);

– Celebração de um acordo, em 10 de maio de 2018 e no valor de 54.466.888 USD, entre o DoD e a *Airborne Tactical Advantage Co. LLC*, para provimento de RA à *United States Navy* (USN) até maio de 2019 (DoD, 2018b);

– Lançamento de um concurso público denominado de *Air Support to Defence Operational Training*, em 17 de novembro de 2017 e no valor de 1.2 mil milhões de libras esterlinas, pelo Ministério da Defesa Britânico, onde se inclui o fornecimento de RA às FFAA britânicas durante 15 anos (Tenders Electronic Daily, 2017);

– Aquisição de 10 aeronaves L-39NG pela *SkyTech* (empresa portuguesa subsidiária da *Hi Fly*), no Festival Aéreo de Farnborough de 2018, com o objetivo de sustentar missões de treino de cariz militar (Silva, 2018; Skytech, s/d).

A nível nacional, as FFAA – alicerce fundamental do Setor da Defesa – ancoram a sua ação não só em meios tecnologicamente avançados, mas, também, em pessoas altamente capazes, especializadas e detentoras de um nível de qualificação/treino operacional ajustado e eficaz, em que a qualidade, o realismo e o rigor são, entre outras características, requisitos fundamentais (Governo de Portugal, 2013). Uma realidade que na atual conjuntura é também caracterizada por um conjunto de significativas reformas, racionalizações e reduções (p.ex., orçamentais), com impacto a todos os níveis da sua estrutura (Ministério da Defesa Nacional, 2015).

A Força Aérea Portuguesa (FA), como parte integrante das FFAA, não só não é alheia a estes factos, como, no caso específico do sistema de armas (SA) F-16, antecipa alguns desafios que exigem soluções céleres, eficientes e inovadoras, como sejam a redução e entrada no final do ciclo de vida da sua atual frota. A título de exemplo, decorre atualmente um processo negocial com a Força Aérea Romena para a venda de cinco aeronaves (Observador, 2018), que poderá ter como consequência a redução da frota portuguesa de F-16. Ao mesmo tempo, surge, ainda, a necessidade de antecipar a sua substituição futura, conforme declarado pelo Presidente da República na sua visita ao Comando Aéreo, em março de 2017 (Observador, 2017).

Pelo referido, o tema em estudo – *Outsourcing* de *Red Air*: Uma perspetiva para a Força Aérea Portuguesa – assume-se como uma mais-valia para o contexto nacional, em geral, e para a FA, em particular, considerando que o “*outsourcing* no contexto militar”, e especificamente o ORA, trata-se de uma temática, por um lado, ainda relativamente recente, embora já muito discutida e presente em alguns países da *North Atlantic Treaty Organization* (NATO), e, por outro, ainda inédita na FA.

A presente investigação tem como objeto de estudo o ORA, e encontra-se delimitada (Santos & Lima, 2016, p. 44), nos domínios:

- Temporal, em dois momentos operacionalmente relevantes. O presente, com as capacidades e empenhamentos atuais da FA; o futuro, caracterizado pela presumível aquisição de um SA5G;
- Espacial, na FA, reforçado com o estudo de práticas afins de alguns países da NATO;
- De conteúdo, nos conceitos de *outsourcing*, *red air* e SA5G.

Neste enquadramento, este estudo tem como objetivo geral **(OG)** *Avaliar a aplicabilidade e as mais-valias do ORA na FA, face à realidade atual e aos desafios futuros*, alicerçado em três objetivos específicos:

OE1: Analisar o racional e as modalidades de implementação do ORA em diferentes entidades da NATO.

OE2: Avaliar a exequibilidade da implementação de ORA pela FA, na sua atual conjuntura.

OE3: Avaliar os desafios específicos do treino com RA, apresentados pela operação de um SA5G na FA.

Um conjunto de objetivos operacionalizados na seguinte questão central (**QC**), *Será que o ORA é aplicável e apresenta mais-valias na FA, face à realidade atual e aos desafios futuros?*

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO E CONCETUAL

Neste capítulo apresentam-se o estado da arte, os conceitos base e a metodologia seguida neste estudo.

2.1. REVISÃO DA LITERATURA E CONCEITOS ESTRUTURANTES

2.1.1. *Red air*

Entende-se por RA, os meios humanos e materiais que, num dado ambiente de treino de operações aéreas, replicam as Tácticas, Técnicas e Procedimentos (TTP) assumidas como sendo as utilizadas pelo adversário (USAF, 2017a).

O RA é, assim, uma “ferramenta de treino” destinada a suportar a prática dos TTP nacionais em vigor, mediante uma simulação o mais realista possível, a fim de testar as próprias capacidades, virtudes e limitações perante o nível de ameaça que for superiormente definida (Donovan, 1998). Por outras palavras, permite dar cumprimento à máxima de Sun Tzu (1974, p. 178) “Conhece o inimigo e conhece-te a ti próprio; numa centena de [batalhas] nunca estarás em perigo.”

Geralmente, o RA é executado por meios humanos e materiais pertencentes às próprias Forças Aéreas. No caso da FA tem-se que durante o planeamento de uma missão de treino, os meios disponíveis são divididos, com um determinado número de pilotos e de aeronaves a executar os TTP nacionais (*blue air*), e os restantes a providenciar RA para suportar a missão. Paralelamente, em forças aéreas de maior dimensão existem ainda esquadras de voo exclusivamente dedicadas à execução de RA. São exemplos na: USAF, o 18th *Aggressor Squadron*

(USAF, 2007) e o 64th *Agressor Squadron* (USAF, 2017b), ambos equipados com F-16C; *Royal Air Force* (RAF), o 100 *Squadron* (RAF, 2018), equipado com Hawk T.1.

De acordo com Donovan (1998), a eficácia de qualquer modelo de RA envolve dimensões como as *características* e o *volume*. Assim, a eficácia de um determinado treino depende da semelhança entre as capacidades da aeronave RA e a ameaça que se pretende replicar (as *características*) e da diferença numérica (o *volume*) entre as aeronaves de *blue air* e as aeronaves de *red air* (Donovan, 1998).

2.1.2. *Outsourcing*

Outsourcing, é uma palavra de origem inglesa comumente traduzida por externalização, utilizada para denominar um modelo de gestão, no qual uma empresa/organização contrata terceiros para executar um determinado serviço ou atividade, tendo, normalmente, como objetivo reduzir custos ou pessoal, ou realocar meios humanos e/ou materiais para tarefas consideradas mais importantes (Weirich & Koontz, 2005).

Face às várias definições de *outsourcing*, para efeitos do presente estudo, e à semelhança de Pereira (2018), foi adotada a de Santos (2008), em que *outsourcing* deve ser entendido como o:

Processo através do qual uma organização (contratante), em linha com a sua estratégia, contrata outra (subcontratado), na perspetiva de um relacionamento mutuamente benéfico, de médio ou longo-prazo, para desempenho de uma ou várias atividades em que a primeira, não pode ou não lhe convém desempenhar, e na execução das quais, a segunda é tida como especialista. (p. 291)

No Quadro 1 apresentam-se as vantagens e desvantagens do *outsourcing*.

Quadro 1 – Aspetos positivos e negativos associados ao *outsourcing*

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> – Focalização nas atividades críticas; – Afetação mais racional e eficiente de recursos; – Transformação de custos fixos em variáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> – Perda de confidencialidade; – Perda de controlo sobre a qualidade do serviço prestado; – Dependência excessiva em relação ao subcontratado.

Fonte: Adaptado a partir de Santos (2008).

2.1.3. Sistema de armas de 5.^a geração (SA5G)

Para um melhor enquadramento, importa subdividir e definir este conceito em duas partes: *sistema de armas* e *aeronave de 5.^a geração*.

Assim, de acordo com a NATO (2018) entende-se por *sistema de armas* a combinação de uma ou mais armas, e todo o equipamento, material, serviços, pessoal e meios de emprego necessários para a sua autossuficiência.

No que se refere à noção de “geração de aeronaves”, este associa-se ao racional de que, tradicionalmente, a evolução dos aviões de combate encontra-se categorizada em gerações, sendo que a cada geração corresponde um leque de capacidades tidas, à sua época, como únicas.

Assim, em termos históricos, considera-se que o aparecimento das primeiras aeronaves de caça a jato, concebidas no final da Segunda Guerra Mundial, deu início à 1.^a geração. Atualmente, predominam as aeronaves de 4.^a geração, sendo exemplo o F-16 MLU que equipa a FA. No entanto, fruto da constante evolução, as aeronaves de 5.^a geração, em franca expansão (caso do F-22 e F-35), pautam, também, a presente realidade (Miranda, 2016).

Esta 5.^a geração apresenta como principais capacidades diferenciadoras (Carlisle, s/d; Royal Australian Air Force, s/d):

- Baixo nível de detetabilidade;
- Elevado nível de consciência situacional, fruto da fusão de sensores;
- Conceito de operações baseadas em rede.

2.2. OUTSOURCING NAS FORÇAS ARMADAS

O presente subcapítulo reporta-se, fundamentalmente, à investigação de Pereira (2018), que versou o “*Outsourcing* nas Forças Armadas”.

Nas FFAA, são normalmente alvo de externalização as seguintes atividades: confeção de refeições, limpeza de instalações e arruamentos, jardinagem, recolha de resíduos, reparação de viaturas e manutenção de 3.^o escalão de SA (Pereira, 2018).

No entanto, à luz da definição escolhida para este estudo, estes contratos (com duração de cerca de seis meses) não cumprem a premissa de serem válidos a *médio ou longo prazo* (Pereira, 2018). De igual modo, verifica-se que “[...] não existe uma lógica integrada na definição do que é necessário contratualizar” (Pereira, 2018, p. 48), facto que não se coaduna com a aceção de *outsourcing* como ferramenta de gestão de nível estratégico.

Com o intuito de colmatar esta lacuna, Pereira (2018, p. 50) propôs e validou um modelo de planeamento estratégico que permite “[...] criar e implementar

um modelo capaz de aplicar o *outsourcing* nas FFAA, como ferramenta de gestão estratégica, [e de aportar] valor institucional para as mesmas.”

De forma concisa, o modelo definido por Pereira (2018) assenta na divisão das capacidades militares em três áreas distintas – Vital, Essencial e Necessária – e na viabilidade de conjugar o *outsourcing* com cada uma delas, resultando que a área:

- Vital, atendendo ao cariz estritamente militar das valências associadas, não pode ser *outsourced*. Ou, dito de outro modo, tem que ser assegurada por meios próprios das FFAA;

- Essencial, pode ser alvo de *outsourcing* parcial, ou seja, “[...] poder-se-ão externalizar componentes onde existe manifesta incapacidade interna na obtenção das competências e, essas componentes da valência, são consideradas não vitais” (Ibañez, 2015, cit. por Pereira, 2018, p. 41);

- Necessária, tem potencial de *outsourcing*, uma vez que agrupa todas as valências que não se enquadram nas anteriores.

A Figura 1, sistematiza as três áreas e respetivos exemplos de atividades.

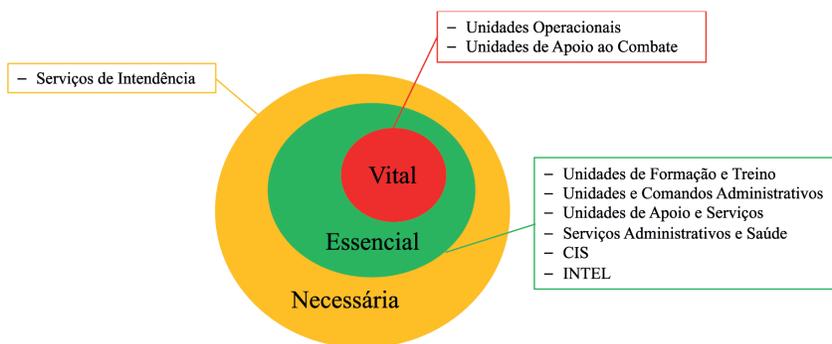


Figura 1 – Representação esquemática das áreas de *outsourcing* nas FFAA

Fonte: Adaptado a partir de Pereira (2018, p. 40) e de Sampaio (2004, p. 46).

De entre as áreas definidas, a Essencial é a que se apresenta mais exigente em termos de análise e reflexão, uma vez que uma implementação de *outsourcing* terá que ser criteriosa para dilatar de forma efetiva as capacidades operacionais das unidades (Pereira, 2018).

2.3. MODELO DE ANÁLISE

A presente investigação norteou-se pelo modelo de análise refletido no Quadro 2.

Quadro 2 – Modelo de análise

Objetivo Geral	Avaliar a aplicabilidade e as mais-valias do ORA na FA, face à realidade atual e aos desafios futuros.					
Objetivos Específicos	Questão Central	Será que o ORA é aplicável e apresenta mais-valias na FA, face à realidade atual e aos desafios futuros?				
	Questões Derivadas	Conceitos	Dimensões	Indicadores	Técnicas de recolha de dados	
OE1 Analisar o racional e as modalidades de implementação do ORA em diferentes entidades da NATO.	QD1 Qual é o racional e as modalidades de implementação do ORA em diferentes entidades da NATO?	<i>Outsourcing</i>	Racional	Económico Organizacional	Análise documental Entrevistas semiestruturadas	
			Modalidade	Duração do contrato		Tipo de operação
				<i>Red Air</i>		Caraterísticas
		Volume	Quantidade de aeronaves			
		<i>Outsourcing</i>	Aceitabilidade			Área de atividade
			Exequibilidade	Modelo de apoio à decisão		
<i>Red Air</i>	Caraterísticas		Especificações das aeronaves			
	Volume		Quantidade de aeronaves			
OE2 Avaliar a exequibilidade da implementação de ORA pela FA, na sua atual conjuntura.	QD2 Será que na atual conjuntura é exequível a implementação de ORA pela FA?	<i>Red Air</i>	Caraterísticas	Especificações das aeronaves		
			Volume	Quantidade de aeronaves		
		<i>Red Air</i>	Caraterísticas	Especificações das aeronaves		
			Volume	Quantidade de aeronaves		
OE3 Avaliar os desafios específicos do treino com RA, apresentados pela operação de um SA5G na FA.	QD3 Quais os desafios específicos do treino com RA apresentados pela operação de um SA5G na FA?	<i>Red Air</i>	Caraterísticas	Especificações das aeronaves		
			Volume	Quantidade de aeronaves		
		Sistema de Armas de 5. ^a Geração	Programa de treino	Requisitos específicos para o RA		

3. METODOLOGIA E MÉTODO

Apresentam-se, aqui, a metodologia e o método que pautam esta investigação.

3.1. METODOLOGIA

Conforme Santos e Lima (2016), a metodologia da presente investigação segue um percurso constituído por três fases: exploratória (análise documental, entrevistas exploratórias, enquadramento conceptual, formulação do problema, objetivos e questões, inscritos no modelo de análise); analítica (recolha, apresentação e análise dos dados); conclusiva (avaliação e discussão dos resultados, apresentação das conclusões, contributos para o conhecimento, limitações, sugestões para estudos futuros e recomendações).

No que respeita ao tipo de raciocínio, o presente estudo é indutivo, alicerça numa estratégia de investigação qualitativa com reforço quantitativo e no estudo de caso como desenho de pesquisa.

3.2. MÉTODO

A este nível, são aduzidos os participantes, o procedimento, o instrumento de recolha de dados e as técnicas de tratamento dos dados.

3.2.1. Participantes e procedimentos

Participantes. Este estudo integrou oito participantes com experiência direta na operação do F-16 MLU: seis oficiais Pilotos Instrutores (PI) pertencentes à FA, representando 86% (n=6) do universo (N=7) de PI nacionais (sendo que o PI nacional que não foi entrevistado deveu-se ao facto de ser o orientador desta investigação); um oficial da *Royal Netherlands Air Force* (RNLAf), PI de F-16 MLU e especialista em F-35; um ex-piloto de F-16 MLU da RNLAf, especialista em RA, atualmente empregado na *Skyline Aviation* (empresa que providencia RA no espaço europeu).

Procedimento. Foi estabelecido um primeiro contacto com os potenciais participantes (por telefone, *email* ou de forma pessoal), a saber da disponibilidade para integrar esta investigação. Após anuência (que foi de 100%), foi enviado o guião da entrevista semiestruturada e correspondente consentimento informado por *email*. Foram apresentadas as garantias de anonimato e confidencialidade, que, contudo, os respondentes disseram abdicar (com exceção do oficial da RNLAf).

3.2.2. Instrumentos de recolha de dados

Foram construídos três guiões de entrevista semiestruturada, adaptados aos três grupos de entrevistados, conforme Figuras 2, 3 e 4.

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Quais as capacidades necessárias a uma aeronave de caça para uma correta replicação da ameaça atualmente tipificada? 2. Na sua perceção, quais considera serem as maiores lacunas atualmente existentes em Monte Real, no que concerne à capacidade de replicação dos meios de <i>red air</i>? 3. Da sua experiência: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Qual o rácio desejável entre <i>blue air</i> e <i>red air</i>: <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1. Nos voos de TI? 3.1.2. Nos voos de ACT defensivos (i.e. DCA)? 3.1.3. Nos voos de ACT/SAT OPP ofensivos (i.e. OCA, AJ)? 3.2. Na construção de um programa de manutenção de qualificações, qual o rácio desejável entre 2vX e 4vX, considerando que, de acordo com o <i>Advanced Employment Manual</i>, a esquadilha (i.e. 4 ship) é a força mínima para o emprego tático em combate ar-ar, no que respeita a voos de: <ol style="list-style-type: none"> 3.2.1. TI? 3.2.2. ACT/SAT OPP? <p>(Nota: Construa, p.f., a sua resposta em conformidade com o preenchimento dos espaços a cinzento no seguinte exemplo – Em voos de TI, o programa de treino deve consistir em ___% de 2vX e ___% de 4vX; em voos de ACT/SAT OPP, idealmente ___% de 2vX e ___% de 4vX).</p> |
|--|

Figura 2 – Guião de entrevista aos PI nacionais de F-16

- | |
|---|
| <p><u>Regarding FWIT 2017:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. What were the reasons for the commercial RA contracting (i.e.: cost efficiency / lack of sufficient RA aircraft / evaluation of the concept / specific training requirements...)? 2. What were the basic requirements asked to the contracted company (i.e. overall objective / type of aircraft / capabilities / duration of the contract / number of sorties per day / flight hours ...)? 3. Was the RA company able to deliver as planned (i.e. were there many deviations to what was contracted)? 4. In terms of numbers, can you give me a rough estimate of the total sorties / flight hours done by the RA company? 5. Overall, did they meet the objectives? 6. What was the security clearance of the civilian pilots? How did you manage their integration in the briefing/debriefing environment? <p><u>Regarding 5th Generation training, RA specifics:</u></p> <p>In accordance with what I've read, 5th Gen aircraft, trigger a new set of training challenges that need to be addressed right from the start of any program.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. From your perspective, considering Red Air requirements only, what are the main challenges posed by 5th Gen aircraft? 2. With the introduction of the F-35 and the advanced simulation (i.e. LVC) systems available do you think that RA and the standard 4v4 will still be an important part of the training? Are you (RNLAf) planning on operating a cheaper platform (like the USAF with the T-38) to provide RA? Or are you going entirely for the commercial option? |
|---|

Figura 3 – Guião de entrevista ao oficial da RNLAf, especialista em F-16 e F-35

1. From your perspective, considering Red Air requirements only, what are the main challenges posed by the operation of 5th Gen aircraft?
2. Considering that 5th Gen operation will be a reality throughout Europe in a near future, what concept of operation do you foresee for Commercial Adversary Support? (Meaning, do you think that the Air Forces are going to request a permanent (like the USAF) or just seasonal Red Air support (like you did for FWIT last year)?)
3. What are the minimum aircraft capabilities necessary for a coherent threat replication for a 5th Gen aircraft?

Figura 4 – Guião de entrevista ao piloto da Skyline Aviation, especialista em RA

3.2.3. Técnica de tratamento de dados

A metodologia qualitativa da análise de conteúdo alicerçou, conforme Fachada (2015), na identificação de categorias emergentes e categorias *a priori* (enquadradas, respetivamente, no modelo aberto² e no modelo fechado³).

A análise quantitativa dos dados – referentes aos voos efetuados com meios próprios da Base Aérea n.º 5 (BA5), no período de 1 de novembro de 2017 a 31 de outubro de 2018 –, correspondeu a contagem de frequências e cálculo de percentagens.

4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo são estudadas e respondidas as QD e a QC.

4.1. *OUTSOURCING* DE RED AIR EM OUTRAS FORÇAS AÉREAS DA NATO

Não obstante as diferenças significativas entre as realidades, por um lado, da FA e, por outro, da USAF e da RNLAf, estes dois estudos de caso aqui analisados oferecem uma perspetiva única sobre realidades de vanguarda em todos os aspetos – tecnológicos, organizacionais e doutrinários –, permitindo antecipar eventuais cenários nacionais futuros.

4.1.1. USAF

Para uma melhor caracterização e compreensão do ORA na USAF, é necessário recuar até 1972, aquando do início do *dedicated adversary concept*

² “O modelo aberto (Silva et. al., 2004) é aquele em que as categorias são definidas no decorrer da análise (categorias emergentes das narrativas, conforme Stemier, 2001)” (Fachada, 2015, p.114).

³ “O modelo fechado (Silva et. al., 2004) corresponde àquele em que as categorias são pré-estabelecidas com base num referencial teórico (categorias *a priori*, conforme Stemier, 2001)” (Fachada, 2015, p.114).

(Donovan, 1998). O fraco desempenho em combate ar-ar por parte das tripulações da USAF na guerra do Vietname, conduziu à criação de esquadras comumente conhecidas como *Aggressors* – unicamente dedicadas à replicação das táticas inimigas, e cujo conceito subjacente assentava na sua diligência temporária pelas várias bases operacionais americanas, disseminando os TTP inimigos através da instrução teórica e da simulação em voo (Donovan, 1998). Os resultados do programa rapidamente se revelaram positivos, facto que consolidou os *Aggressors* como um conceito de treino essencial, eficaz e extremamente profícuo (Donovan, 1998).

Em 2011, o Congresso dos Estados Unidos da América (EUA) aprovou um pacote legislativo, denominado de *Budget Control Act* (BCA) e a vigorar entre os anos fiscais de 2012 e 2021, com o objetivo de controlar o défice orçamental (McGarry, 2018). Fruto do BCA, o orçamento da USAF foi substancialmente reduzido, conduzindo a uma diminuição significativa dos meios humanos e materiais, que, em 2015, culminou no mais baixo número de sempre de pessoal na situação de ativo (*Active Duty*) (Deptula, 2018; McCullough, 2018a). No caso específico dos pilotos de caça, foi estimada, no final de 2017, a existência de um défice de cerca de 1300 pilotos (McCullough, 2018a).

Perante este cenário, o quantitativo de *Aggressors* foi reajustado, sendo que, em 2014, foi decidido o encerramento de uma das suas três esquadras. O défice na quantidade de RA daí resultante, foi colmatado com aeronaves e pilotos de esquadras operacionais, solução que não se revelou ideal, dado o elevado empenhamento operacional da USAF (McCullough, 2018b). Consequentemente, em setembro de 2015, o *Air Combat Command* celebrou um contrato com a *Draken*, válido por um ano, com a intenção de suprir as extensas necessidades de RA de Nellis Air Force Base (AFB) – responsável pela execução do exercício *Red Flag* e por assegurar os meios necessários aos cursos da USAF *Weapons School* – e, ao mesmo tempo, de testar a validade deste novo conceito (Rogoway, 2015). O programa revelou-se proveitoso para ambas as partes, tendo sido sucessivamente prolongado e, recentemente, dado origem a um novo contrato – denominado de ADAIR II – para fornecimento de RA durante cinco anos, envolvendo 5600 horas de voo (HV) anuais e um valor de 280.000.000 USD (DoD, 2018a; Draken, 2018).

Durante este período, o conceito de ORA foi operacionalizado através da integração de toda a estrutura de apoio da empresa de RA em Nellis AFB, de forma a permitir que os pilotos civis de RA executassem todo o ciclo de missão – planeamento, *briefing*, voo e *debriefing* –, em conjunto com os pilotos da USAF que iriam ser alvo do treino então ministrado (McCullough, 2018b).

Em janeiro de 2018, e atendendo às alterações geopolíticas mundiais, os EUA estabeleceram uma nova linha estratégica no âmbito da segurança e defesa, sustentada na premissa de que a competição estratégica entre Estados – com a China e a Rússia a emergirem como principais adversários – substituiu o terrorismo como ameaça prioritária (DoD, 2018c). Consequentemente, afigurou-se, e continua a afigurar-se, necessário adaptar os programas de treino, uma vez que, e de acordo com o *Air Combat Commander*, General Mike Holmes (cit. por Losey, 2018a), nos últimos 25 anos a USAF tem operado em ambientes permissivos e numa função de suporte das forças terrestres, conjuntura que, no seu todo, concorreu para que algumas das suas capacidades fossem registando um gradual enfraquecimento. A fim de inverter este facto, revelou-se necessário aumentar a quantidade e a qualidade do treino contra estas novas ameaças, decorrendo, em parte, deste desiderato a opção pela externalização de RA (Holmes, cit. por Losey, 2018b).

Neste seguimento, prevê-se que em 2019 sejam celebrados novos contratos de RA pela USAF a nível global (para suportar o treino em onze bases operacionais), aprazados para a década 2019-2028, e num total estimado de 37.000 HV (McCullough, 2018b).

Este novo concurso assume contornos bastantes peculiares, tendo em conta não só o volume de HV, mas também a diversidade de aeronaves a apoiar – F-15C, F-15E, F-16, F-22 e F-35 – que, por inerência, desempenham missões distintas e têm necessidades muito próprias de treino com RA.

Neste âmbito, decorrente da definição de requisitos desenvolvida em setembro de 2018, apresentam-se no Quadro 3 as especificidades por categoria de aeronave.

Quadro 3 – Especificação dos requisitos por categoria de aeronave

CAT	SUPPORTING	Radar	Target	WEZ	Altitude	Speed	Turn Rate	ASD	CATM	DVR	EA (J/S)	ECM	RWR	DL	IRST	HOBBS [I]	OB [C]	RCS	EMCON	AAR
A	FTU (F-16/15E)	30 NM	STT	4 DOF	30,0 00	0.9 M	>10	1.3	9M	Yes	Level 3	C/F	D	Position 10 nm	45 Deg	Radar	10	ALL	D	
B	FTU (F-16/15C/22)	60 NM	DTT	4 DOF	40,0 00	1.2 M	>10	1.3	9M	Yes	Level 4	C/F	D	Link 16 25 nm	FOR	Radar	6	ALL	D	
C	FTU/CAF (F-35/22)	80 NM	MTT	5 DOF	50,0 00	1.5 M	>15	1.5	9X	Yes	Level 4	C/F	Y	Link 16 50 nm	>80 Deg	IR	1	IND	Y	

Fonte: Adaptado de *Federal Business Opportunities* (FBO) (2018).

Da análise do Quadro 3, realçam-se os seguintes equipamentos essenciais: Radar, *Captive Air Training Missile* (CATM), *Eletronic Attack* (EA), *Data Link* (DL), contramedidas eletrónicas (*chaff* e *flare*) e *High Off-Boresight* (HOBS). Um conjunto de equipamentos que permite verificar que o contrato “impõe” para todas as categorias, uma aeronave de caça com sistemas típicos 4.^a geração.

No que respeita às necessidades quantitativas e qualitativas de RA (Quadro 4), é de salientar que, dada a longa duração do contrato, este é um programa dinâmico, ou seja, é requerido que as capacidades das aeronaves de RA evoluam de categoria, acompanhando o nível tecnológico da ameaça. De igual modo, é de salientar a priorização (“Pry”) efetuada entre as várias atividades com necessidades de RA:

- Pry 1: Nellis AFB, onde se situam a *Weapons School*, as esquadras de *Research & Development* e de *Operational Test and Evaluation*;
- Pry 2: Bases de conversão operacional;
- Pry 3: Bases com esquadras operacionais.

Quadro 4 – Sumário das necessidades e requisitos por base aérea da USAF

PRY	LOCATION	MAJCOM	A/C	SORTIES	MAX TURN	Thrsh		Req Obj		Des Obj	
						19 - 21	22 - 25	26 +	26 +		
1	Nellis	ACC	Multi	7500	(26/28) 20/18	B	C	B	C	B	C
2	Luke	AETC	F-16 / F-35	1472	4/4	B	C	C	C	C	C
	Kingley	ANG [AETC]	F-15C	1828	4/4	B	B	B	C	C	C
	SJ	ACC	F-15E	2590	10/8	A	A	A	B	B	C
	Holloman	AETC [AFRC]	F-16	2640	8/6	B	B	B	C	C	C
	Tucson	ANG	F-16	960	4/4	A	A	A	B	B	C
	Tyndall	ACC	F-22	3084	8/8/8	B	C	C	C	C	C
	Kelly and Temp Spt	ANG	F-16	580	4/4	A	A	A	B	B	C
3	Langley	ACC	F-22	3840	8/8/8	C	C	C	C	C	C
	Eglin	ACC	Multi (F-35)	2140	8/6	C	C	C	C	C	C
	Hickam	PACAF [ANG]	F-22	2930	8/6	C	C	C	C	C	C
	Hill	ACC [AFRC]	F-16 / F-35	768	10/8	C	C	C	C	C	C
	TDY	ALL	ALL	A/R	6/4	A	ANY	ANY	ANY	ANY	ANY

Fonte: FBO (2018).

4.1.2. RNLAF

A opção pelo ORA da RNLAF necessita de ser enquadrada no âmbito do *Fighter Weapons Instructor Training* (FWIT), uma vez que foi à luz dessa realidade que todo o processo nasceu e foi implementado.

Concettualmente, o FWIT é um curso multinacional, no âmbito das *European Participating Air Force* (EPAF), que tem por objetivo providenciar aos pilotos que o frequentam uma vasta panóplia de experiências e de conhecimentos teóricos e táticos, a fim de os especializar em todo o espectro de missões desempenhadas pelo SA F-16.

A realização do curso, com duração de cerca de seis meses, resulta do esforço combinado e proporcional das várias nações participantes, ou seja, o empenhamento de recursos materiais e humanos depende diretamente do número de alunos que cada nação pretende formar. Esta dependência é também aplicável ao RA, onde cada nação tem de contribuir com um número de saídas proporcional ao número de pilotos nacionais em curso.

Neste enquadramento, o FWIT – 2017, qualifica-se como um exemplo pertinente de análise, por ter sido o primeiro curso em que uma nação – a Holanda – contratou um serviço externo de RA (Bijvank, 2017).

Pelo referido, e de acordo com um oficial da RNLAF especialista em F-16 e F-35 (entrevista por *email*, 18 de outubro de 2018), e doravante identificado por “oficial da RNLAF”, a opção pelo ORA teve dois objetivos principais:

Testar a aplicabilidade do ORA aquando da introdução do F-35. Atendendo às especificidades dos SA5G, a execução de RA com recurso ao F-35 nem sempre é operacionalmente adequada, nem financeiramente eficiente, pelo que era, e é, necessário encontrar soluções mais capazes;

– *Reduzir o esforço nas esquadras operacionais, provocado pela necessidade de apoiar o FWIT através da execução de RA.* Baseado no racional da proporcionalidade, durante a fase de combate ar-ar, a RNLAF estava obrigada a garantir 93 saídas de RA num curto espaço de tempo. Atendendo ao elevado empenhamento das suas esquadras operacionais, este quantitativo afigurava-se bastante expressivo e pouco valioso em termos de treino.

A operacionalização do ORA foi, então, efetuada através de contrato celebrado com a empresa *Skyline Aviation*. Esta, em parceria com a *Draken*, assegurou o contrato dos meios necessários para apoiar o FWIT entre 26 de junho e 14 de julho de 2017, fornecendo quatro aeronaves *Aero Vodochody L-159E* para efetuar 100 HV, mediante 2 a 4 saídas por período de voo (oficial da RNLAF, *op. cit.*). Os pilotos eram na sua maioria ex-*Aggressors* da USAF, detentores de um elevado conhecimento e proficiência no desempenho de RA, pelo que a sua integração e participação no FWIT decorreu sem desvios a destacar (oficial da RNLAF, *op. cit.*).

No que concerne às capacidades da aeronave *Aero Vodochody L-159E*, e considerando a ameaça tipificada, destacam-se os seguintes aspetos: radar de tiro *Grifo-L* (*Draken*, s/d), *pod* de EA, CATM infra-vermelho, contramedidas eletrónicas (*chaff* e *flare*) e *performance* em voo equivalente à de um *MiG-29 SMT* até cerca de 20.000 pés.

A apreciação de todo o processo foi muito positiva, apesar de o contrato não se ter destacado pela eficiência financeira, considerando que apesar do baixo custo da hora de voo do *L-159E*, foi necessário efetuar os voos *ferry* de ida e volta entre os EUA e a Holanda, facto que onerou substancialmente o contrato (oficial da RNLAF, *op. cit.*).

4.1.3. Síntese conclusiva e resposta à QD1

Pelo aqui estudado, e em resposta à QD1, *Qual é o racional e as modalidades de implementação do ORA em diferentes entidades da NATO?*, conclui-se que nas duas realidades analisadas – USAF e RNLAF – o racional que norteou a opção pelo ORA ancorou nos seguintes motivos:

Foco nas missões que constituem o “core business”, em detrimento da execução de RA. A execução de RA pelas esquadras operacionais, acarreta um esforço considerável, mas pouco proveitoso em termos de treino para os pilotos que o executam. No caso da USAF, “este esforço considerável” tem a sua génese em restrições orçamentais – o BCA –, que têm condicionado a disponibilidade de meios humanos e materiais para as missões que lhe estão atribuídas. Relativamente à RNLAF, a significativa solicitação de RA originada pelo FWIT, contribuiu para “transferir” a sobrecarga para uma entidade externa;

Forma rápida e eficaz de suprir uma necessidade. A opção pelo ORA afigurou-se como uma forma rápida de resposta a uma necessidade que, na USAF, foi originada pela falta de meios de RA e pela alteração na linha estratégica da defesa, e na RNLAF, nasceu de uma situação temporária criada pelo FWIT;

Início num futuro próximo da operação de um SA5G. Antecipando a entrada em operação do F-35, a RNLAF decidiu testar e avaliar o conceito de ORA, em virtude do treino de RA com aeronaves de 5.^a geração nem sempre ser operacionalmente adequado e financeiramente eficiente.

Conclui-se, ainda, que na implementação do ORA na USAF e RNLAF, salientam-se os seguintes aspetos:

O ORA é um conceito dinâmico e flexível, ajustado às necessidades

da entidade contratante. Nos dois exemplos acima apresentados, uma mesma empresa – a *Draken* – foi capaz de atender a diferentes requisitos e de providenciar serviços distintos, no que concerne à duração do serviço, quantidade e tipo de aeronaves;

– A integração dos pilotos civis de RA no seio das operações não apresenta obstáculos. Fruto de uma anterior experiência militar e familiaridade com o tipo de missão, não se verificaram restrições a uma operação eficiente;

– Atendendo à ameaça tipificada, a replicação realista exige uma aeronave com capacidades de 4.^a geração. Através da análise dos requisitos de ORA da USAF para a próxima década, e das capacidades do L-159E presente no FWIT, é possível verificar que em ambos os casos os sistemas configuram capacidades típicas de aeronaves de 4.^a geração.

4.2. EXEQUIBILIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO DE ORA NA FA

Neste subcapítulo, é realizado o enquadramento do RA nas áreas de atividade das FFAA (conforme o modelo de Pereira, 2018), caracterizado o RA na FA e avaliada a sua qualidade (nas dimensões: *características e volume*).

4.2.1. Enquadramento da atividade de RA no racional de *outsourcing*

A atividade de RA, à luz do modelo preconizado por Pereira (2018) – Vital, Essencial e Necessária –, é qualificável como área Essencial, considerando que:

– Não consta nos elementos de missão definidos para as Esquadra 201/301, e não é fulcral para o sucesso ou manutenção das FFAA, que sem o deter não se descarateriza (Pereira, 2018, p. 35), pelo que não se habilita como atividade da Área Vital;

– Consiste numa “ferramenta de treino” destinada a suportar e sistematizar a prática dos TTP nacionais, ou seja, é uma atividade de Formação e Treino, categorizada no modelo como capacidade Essencial.

Neste seguimento, o processo de análise que deverá nortear a decisão relativa à externalização, ou não, de uma capacidade considerada Essencial é o que se apresenta na Figura 5.

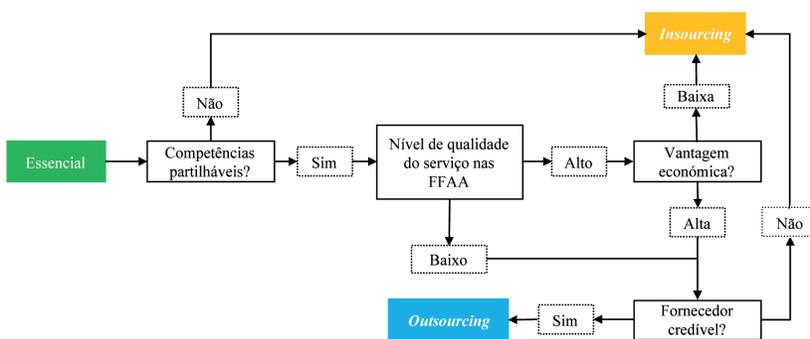


Figura 5 – Fluxograma de análise para o outsourcing de uma capacidade Essencial

Fonte: Adaptado a partir de Pereira (2018, p. 40).

Da análise da Figura 5, a primeira questão a responder é saber se as competências em causa são partilháveis com entidades externas às FFAA. No caso específico do RA, e atendendo a que a sua transferência não implica uma fraqueza temporária ou definitiva, que comprometa o potencial para a realização das missões da FA (Ibáñez, cit. por Pereira, 2018), tem-se que esta é uma competência partilhável, o que permite passar para a etapa seguinte do modelo: descrever e avaliar o *nível de qualidade do RA na FA*.

Um “descrever e avaliar” cuja apreciação deverá considerar:

– A abordagem enquadradora dos dados recolhidos em matéria de voos efetuados no período de um ano pela BA5. Neste âmbito, foram compiladas todas as missões CT (*Continuation Training*)⁴ – categorizadas em três tipologias distintas: *Tactical Intercepts* (TI); *Air Combat Tactics* (ACT) Defensivos; e ACT Ofensivos/*Surface Attack Tactics* (SAT) –, realizadas com apoio de RA e executadas com meios próprios da FA⁵, no período de 1 de novembro de 2017 a 31 de outubro de 2018⁶. Foram ainda contabilizadas as missões de *Initial Qualification Training* (IQT), realizadas com apoio de RA e, nas missões de CT, as saídas equipadas com *pod* de EA e tanques suplementares de combustível.

⁴ Missões executadas de acordo com o programa de manutenção de qualificações previsto no MCA 503-2 Volume I, mas também as efetuadas em cursos de qualificação definidos no Volume II, ou seja: *Initial Mission Qualification Training* (IMQT), *Flight Lead Upgrade* (FLUG) e *Instructor Upgrade* (IPUG).

⁵ Excluíram-se os exercícios (p.ex., *Real Thaw 18*) e intercâmbios com outras Forças Aéreas (p.ex., destacamento dinamarquês na BA5).

⁶ Um período representativo da realidade vivida pelas Esquadras 201/301 desde 2014 – data a partir da qual estas Esquadras têm realizado, anualmente, pelo menos um destacamento internacional de longa duração.

– As principais ocorrências, ou “anuário”, registadas no período definido (Grupo Operacional 51, 2018):

- Conversão inicial de três pilotos (IQT e IMQT);
- Qualificação completa de quatro pilotos em comandante de parelha (2FLUG);
- Início da qualificação de três pilotos em comandante de esquadrilha (4FLUG);
- Qualificação de um piloto-instrutor (IPUG);
- Participação no exercício nacional *Real Thaw*;
- Destacamento de quatro meses na Lituânia, no âmbito do *Baltic Air Policing*;

- Módulo de pessoal constituído por 25 pilotos operacionais (PO), dois adidos e três pilotos em adaptação;

- Atribuição de cerca de 150 HV a cada PO;
- Aprontamento, em média, de 11 aeronaves/dia.

– O nível de ambição preconizado pela Divisão de Operações (2014) na Diretiva N.º 2/2014 (que denota algumas discrepâncias face ao “anuário” acima):

- Um módulo de pessoal, constituído por 29 PO, até três adidos e três pilotos em adaptação;
- Atribuição (regime de esforço) de 180 HV/PO;
- Aprontamento de 16 aeronaves/dia.

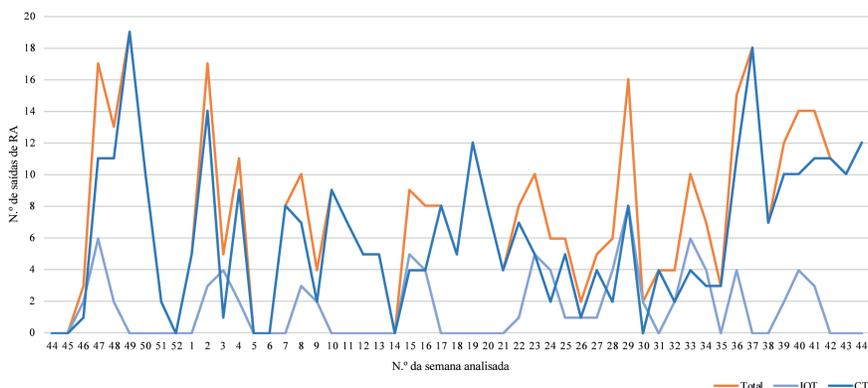
4.2.2. Descrição da atividade de RA

Da análise do Quadro 5 salienta-se a preponderância dos voos de apoio a CT, assumindo 79% (n=321) do total de saídas de RA, e as pouco expressivas valências do RA em termos de EA, com apenas 8% (n=26) das saídas de apoio a CT equipadas com *pod* EA.

Quadro 5 – Total de missões de RA executadas (entre voos de apoio a IQT e a CT)

	RA	Com <i>Wg tanks</i>	Com <i>pod</i> EA
IQT	85		
CT	321	237	26
Total	406		

Da leitura da Figura 6 observa-se uma irregularidade no número de saídas de RA ao longo do ano, existindo semanas (n=6) com mais de 14 saídas e outras (n=6) sem qualquer saída.



Nota: O período analisado situa-se no intervalo de 1 de novembro de 2017 a 31 de outubro de 2018, respetivamente, semana 44 de 2017 a semana 44 de 2018.

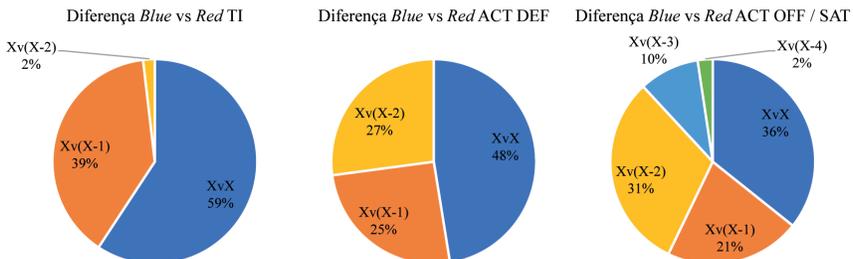
Figura 6 – Missões de RA executadas em cada semana do período analisado

Da análise conjunta do Quadro 6 e da Figura 7, constata-se que a maioria dos voos efetuados nas modalidades ACT defensivo e ACT ofensivo/SAT, têm como suporte um RA em inferioridade numérica, respetivamente 52% (n=33) e 64% (n=29). No caso específico da modalidade de voo TI, observa-se uma paridade de meios *blue* e *red* na maioria das vezes (59%; n=31), sendo, no entanto, necessário ter presente o elevado número de voos de TI que são realizados em parilha (n=44). Globalmente, todas as modalidades de voo apresentam um rácio *blue/red* inferior a 1:1 – 1:0,81 em TI; 1:0,75 em ACT defensivo; e 1:0,65 em ACT ofensivo/SAT (Quadro 5).

Quadro 6 – Distribuição de saídas por modalidade de voo em função do número de aeronaves *blue air* vs *red air*

	TI	ACT DEF	ACT OFF/SAT
1v1	1	0	0
2v0	0	6	0
2v1	14	6	3
2v2	30	18	12
3v1	0	0	2
3v2	4	5	4
3v3	0	3	1
4v1	0	0	0
4v2	1	9	8
4v3	3	7	2
4v4	1	7	2
5v3	0	0	1
6v2	0	0	1
6v3	0	0	4
6v4	0	0	2
7v9	0	1	0
Rácio total <i>blue</i> / <i>red</i>	1:0,81 ^(*)	1:0,75	1:0,65

(*) O rácio de 1:0,81, significa que nas missões de TI há, em média, 0,81 aeronaves RA por cada aeronave de *blue air*.



Nota: Voos do tipo 2v1 ou 4v3, enquadram-se na categoria dos voos Xv(X-1), uma vez que o RA, em relação ao *blue air*, tem um quantitativo de aeronaves inferior em uma unidade.

Figura 7 – Diferença quantitativa entre *blue air* e *red air* por modalidade de voo

Da análise integrada do Quadro 7 e da Figura 8, verifica-se uma predominância dos voos executados em parilha – 82% (n=44) em TI e 51% (n=30) em ACT defensivo –, em detrimento dos voos efetuados em esquadrilha ou superior – apenas 9% (n=5) em TI e 36% (n=21) em ACT defensivo. A modalidade de voo ACT ofensivo/SAT apresenta-se como uma exceção, uma vez que 47% (n=20) dos voos são efetuados em esquadrilha ou superior.

Quadro 7 – Composição dos voos de blue air

	TI	ACT DEF	ACT OFF/SAT
1vX	1	0	0
2vX	44	30	15
3vX	4	8	7
4vX	5	20	12
5+vX	0	1	8

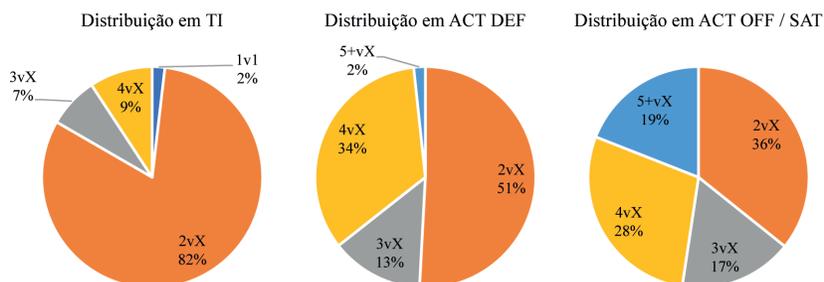


Figura 8 – Composição dos voos de blue air

4.2.3. Qualidade do RA

Em resposta à questão decorrente da Figura 5, *Qual o nível de qualidade do RA na FA?*, impõe-se avaliar a qualidade do RA na FA nas suas duas dimensões fundamentais – *caraterísticas* e *volume*. Uma avaliação fundamentalmente alicerçada na análise conjugada dos dados recolhidos e do conteúdo das respostas dos entrevistados relativamente às *caraterísticas* necessárias a um RA eficaz, às lacunas mais significativas do RA desenvolvido pelas Esquadras 201/301 e às métricas desejáveis ao treino com oposição. No fundo, no estudo integrado de uma análise quantitativa e qualitativa, em matérias onde os programas de treino em vigor são omissos.

4.2.3.1. Caraterísticas do RA

De acordo com a análise de conteúdo (categorias *a priori*) efetuada às entrevistas dos PI nacionais (Quadro 8), as capacidades do F-16 MLU – típicas de uma aeronave de 4.^a geração –, edificam as *características* necessárias à replicação da maioria das ameaças atuais.

Quadro 8 – Análise de conteúdo das entrevistas aos PI nacionais de F-16

			D. Freitas ⁷	P. Hilário ⁸	R. Silva ⁹	A. Figueiredo ¹⁰	J. Rocha ¹¹	T. Pereira ¹²
1	Capacidades necessárias à replicação da ameaça tipificada		-> 1.0 M / 40K -> 8Gs FCR -Jammer -RWR -Chaff / Flare -Sensor Eletro-optico	-Velocidade -Altitude -RCS -FCR -RWR -Jammer -IRSTS -Chaff / Flare -Manobrabilidade	->1.0M / 50K -RCS Adaptável -FCR MultiTgt 60FOR e 80NM -Datalink -Missil HOBS > 45° -Missil BVR ou simulação -Chaff / Flare -DRFM Jammer	->1.0M -Autonomia igual ou superior à de <i>blue air</i> -Manobrabilidade -FCR -Jammer -Gravação de dados -Data link	->0.9M / 35K -6Gs ou superior -IFF (M1/M2) -FCR -RCS -L16 -TGP -Jammer	->1.0M -FCR -Misseis Radar Médio Alcance -Misseis IR <i>high off-bore</i> de curto alcance -Jammer com <i>noise</i> e <i>smart jamming</i>
	Lacunas atuais do RA gerado pela FA		-Falta de conhecimento detalhado sobre as ameaças -FCR incapaz de replicar ameaças atuais -Missil HOBS -RCS	-Jammers inadequados -FCR incapaz de replicar capacidade de radares atuais de 4/4.5 geração.	-DRFM Jammer -RCS -Missil HOBS	-RCS -Jammer -Falta de conhecimento / informações atuais sobre as capacidades da ameaça	-Replicação de RCS -Inexistência de IRSTS ou missil IR que replique a ameaça tipificada	-Limitações de <i>off-bore</i> do missil IR -Incapacidade de replicar <i>noise</i> e <i>smart jamming</i>
3.1.1	Rácio desejável <i>blue air</i> / <i>red air</i>	TI	1:1	1:1	20% 2v2; 50% 4v2; 30% 4v4	1:2	1:1	1:1
3.1.2		ACT Def	1:1,5	1:1	1:2	1:1	1:1,5	1:1,5
3.1.3		ACT Off/SAT OPP	1:0,5	1:0,75	1:1	1:0,5	1:1	1:0,75
3.2.1	Distribuição de XvY TI	2vX	40%	25%	20%	25%	25%	25%
		4vX	60%	75%	80%	75%	75%	75%
3.2.2	Distribuição de XvY ACT	2vX	20%	25%	0%	10%	25%	25%
		4vX	80%	75%	100%	90%	75%	75%

Nota: Para facilitar a análise, as categorias emergentes são identificadas com o seguinte código de cores: dispositivos de EA inadequados; Radar incapaz de replicar ameaças atuais de 4.ª/4.5ª geração; Inexistência de um missil HOBS; Incapacidade de ajustar o RCS à ameaça que se pretende replicar.

No entanto, foram também elencadas lacunas com impacto no realismo e eficácia do treino (categorias emergentes) sumariadas no Quadro 9.

⁷ D. Freitas (entrevista por *email*, 1 de dezembro de 2018).

⁸ P. Hilário (entrevista por *email*, 6 de novembro de 2018).

⁹ R. Silva (entrevista por *email*, 12 de novembro de 2018).

¹⁰ A. Figueiredo (entrevista por *email*, 2 de dezembro de 2018).

¹¹ J. Rocha (entrevista por *email*, 10 de novembro de 2018).

¹² T. Pereira (entrevista por *email*, 28 de novembro de 2018).

Quadro 9 – Identificação das lacunas apresentados pelo F-16 MLU na execução de RA

Categorias emergentes	Entrevistados					
	Freitas	Hilário	Silva	Figueiredo	Rocha	Pereira
Dispositivos de EA inadequados	x	x	x	x	x	x
Radar incapaz de replicar ameaças atuais de 4. ^a /4.5. ^a geração	x	x				
Inexistência de um míssil HOBS	x		x		x	x
Incapacidade de ajustar o RCS à ameaça que se pretende replicar	x		x	x	x	

Em reforço aos aspetos supracitados, apenas 8% dos voos de RA de apoio a CT, no período estudado, foram efetuados com o *pod* de EA.

De forma sucinta, apesar de o F-16 MLU continuar a apresentar-se como uma aeronave globalmente eficaz na replicação das ameaças atuais, há aspetos que, se otimizados, permitirão um treino mais desafiante e realista.

4.2.3.2. Volume do RA

Para esta análise foram definidas duas métricas:

- Os rácios “desejável” e “real” entre *blue air* e RA para cada modalidade de voo;

- As distribuições “desejável” e “real” de voos em parelha (2vX) e em esquadrilha (4vX) ao longo um programa de treino completo. Métrica que apesar de não relacionar diretamente qualquer das dimensões do RA, permite inferir sobre o seu *volume*, dado que um dos fatores condicionantes na definição do número de RA é o número de aeronaves e/ou pilotos disponíveis para cada missão (p.ex., se para uma determinada missão estiverem disponíveis quatro aeronaves/pilotos, o voo efetuado será um 2v2 em detrimento de um 4v0). Deste modo, uma elevada preponderância de voos em parelha, poderá significar uma baixa disponibilidade de aeronaves e/ou pilotos, aspetos que, conseqüentemente, condicionam o *volume* de RA.

Da análise do Quadro 10, observa-se em todas as modalidades de voo: uma diferença negativa entre os rácios desejáveis e reais de *blue air* e RA, com o quantitativo de aeronaves de RA presentes em cada voo a situar-se sempre aquém do valor desejável; e uma diferença expressiva entre as quantidades “desejável” e “real” de voos efetuados em esquadrilha, na distribuição de voos XvX.

Quadro 10 – Resumo da atividade de RA

Rácio blue air / red air				
		Real	Desejável	Diferença
TI		1:0,81	1:1,13	- 0,26
ACT Def		1:0,75	1:1,42	- 0,67
ACT Off / SAT		1:0,65	1:0,75	- 0,10
Distribuição de voos XvX				
		Real	Desejável	Diferença
TI	2vX	82%	25%	+ 57%
	4vX	9%	75%	- 66%
ACT Def	2vX	51%	17,5%	+ 33,5%
	4vX	36%	82,5%	- 46,5%
ACT Off / SAT	2vX	36%	17,5%	+ 18,5%
	4vX	47%	82,5%	- 35,5%

Nota: As métricas definidas decorrem da análise de conteúdo realizada às entrevistas aos PI nacionais.

4.2.3.3. Resumo qualitativo do RA

Pelo referido, atendendo às *caraterísticas* e ao *volume* do RA, é possível afirmar que apesar do F-16 MLU deter as especificidades globais necessárias para uma replicação capaz da ameaça, há um défice expressivo na quantidade de saídas de RA geradas. De forma concisa, a *qualidade* do RA gerado com meios exclusivos da FA é insuficiente, sendo este um fator que pode condicionar a eficácia do treino.

4.2.4. Fornecedor Credível

Em resposta à questão da credibilidade do fornecedor (Figura 5), e atendendo à acima concluída insuficiência da qualidade de RA na FA, conclui-se que o *outsourcing* poderá ser uma opção para colmatar este défice mediante a contratação de um fornecedor credível. Uma condição (credibilidade) e fornecedor que não será aprofundada, uma vez que excede a delimitação definida para esta investigação.

4.2.5. Síntese conclusiva e resposta à QD2

Pelo exposto – considerando que a atividade de RA se enquadra no âmbito das atividades Essenciais da FA, pelo que poderá ser alvo de *outsourcing* desde que se verifiquem as premissas constantes no modelo de Pereira (2018) –, e em resposta à QD2: *Será que na atual conjuntura é exequível a implementação de ORA pela FA?*, conclui-se que a implementação de ORA por parte da FA é exequível, desde que seja:

Como complemento ao RA gerado por meios orgânicos, uma vez que apesar da aeronave F-16 MLU deter as *características* necessárias para uma replicação competente da ameaça (com algumas exceções), há uma diferença significativa entre o *volume* desejável e o real gerado por meios orgânicos da FA. Deste modo, o ORA afigura-se como uma opção expedita para complementar a insuficiência de *volume* e de *caraterísticas* (p.ex.: EA, RCS, etc.);

Contratado um elevado número de meios RA durante períodos de tempo limitados e num registo plurianual, a fim de potenciar a viabilidade financeira. Fruto da conjugação entre as fases do ciclo de treino e os cursos/qualificações que decorrem ao longo do ano, observou-se que os requisitos de RA são inconstantes. Neste âmbito, a eventual “sazonalidade” das necessidades de RA, gerada pela conjugação acima descrita, e a pequena dimensão da FA, poderão não edificar os requisitos necessários a uma economia de escala, pelo que, para aumentar a viabilidade, afigura-se vantajoso concentrar as necessidades temporalmente.

4.3. DESAFIOS ESPECÍFICOS DO TREINO COM RA NA OPERAÇÃO DE UM SA5G NA FA

A introdução e operação de um SA5G implica mudanças significativas em toda a estrutura das FFAA, resultantes das suas capacidades intrínsecas – baixo nível de detetabilidade, elevado nível de consciência situacional, fusão de sensores e operação baseada em rede (“5th Generation Air Force”, 2016). Acresce que a sua completa maximização exige uma integração plena com os restantes meios das FFAA, assim como uma estrutura de comando e controlo adaptada (“5th Generation Air Force”, 2016).

Esta alteração de paradigma apela ao desenvolvimento de um programa de treino coerente, realista, adaptado às ameaças e conducente a um nível de proficiência que permita cumprir as missões atribuídas.

A componente prática deste programa, deve assentar em dois vetores essenciais, o “voo” em simulador de alta fidelidade e o voo em aeronave real, ambiente no qual os meios de RA constituem uma das ferramentas mais importantes e com maior especificidade, mas também mais dispendiosas (Zumwalt, 2015). Neste contexto, e ponderando o panorama atual, tem-se que uma definição ajustada dos requisitos impõe a premissa de que a ameaça aérea tipificada, consiste em aeronaves de caça com características técnicas de 4.^a geração (R. Borgsteyn, entrevista por *email*, 15 de novembro de 2018; Zumwalt, 2015).

4.3.1. Especificidades necessárias à eficácia do RA para um SA5G

Da suprarreferida premissa são deduzíveis os indicadores necessários à eficácia do treino com RA, utilizando para tal as dimensões definidas por Donovan (1998) – *características* e *volume*.

Em termos de *características*, tendo por base uma aeronave típica de 4.^a geração e os requisitos preconizados pelos EUA nos contratos de ORA (FBO, 2018), são expectáveis as constantes no Quadro 11.

Quadro 11 – Características das aeronaves de RA para um SA5G

Altitude	Veloc.	Turn Rate	Radar	EA	ECM	RWR	Data Link
50000'	1.5 Mach	> 15°/sec	80 NM	<i>Jam and Shoot</i>	<i>Chaff / Flare</i>	Requerido	Requerido

Fonte: Adaptado a partir de FBO (2018).

Face à relevância dos dados apresentados no Quadro 11, importa descrever as razões que sustentam a sua definição. De acordo com Zumwalt (2015) aeronaves com capacidades inferiores às expostas, são incapazes de replicar fielmente as ameaças tipificadas, gerando cenários pouco desafiantes e favorecendo o desenvolvimento de pressupostos, hábitos e técnicas negativas (excessivamente ofensivas) nos pilotos. No outro extremo, a utilização de aeronaves com capacidades superiores, ou seja, o treino de uma aeronave de 5.^a geração contra RA de 5.^a geração, também cria efeitos perniciosos, promovendo, p.ex., uma tendência para o desenvolvimento de táticas conservadoras e defensivas, dado o número de vezes em que os pilotos são derrotados nos voos de treino, conforme verificado em esquadras de F-22 da USAF que utilizaram F-22 como RA (Zumwalt, 2015).

Em ambos os casos, a utilização de meios de RA inadequados favorece uma incorreta percepção do potencial ofensivo e defensivo da aeronave, negando, conseqüentemente, parte da superioridade inerente a um SA5G (Zumwalt, 2015).

Relativamente ao *volume* de RA, a superioridade tecnológica de um SA5G, faz com que o número de aeronaves adversárias necessárias para a criação de um cenário de treino realista seja significativamente superior àquelas que são requeridas pelas atuais aeronaves de 4.^a geração (Zumwalt, 2015). Como exemplo tem-se o programa de treino dos pilotos de F-22 em que, por cada par de aeronaves *blue air*, são requeridas quatro aeronaves adversárias na modalidade de *Air Combat Maneuvers* (ACM) e oito aeronaves adversárias na modalidade de *Defensive Counter Air* (DCA). Refira-se, a título comparativo, que as mesmas missões executadas em F-16 (aeronave de 4.^a geração), contra o mesmo tipo de ameaça, e com os mesmos objetivos de treino, exigem apenas um adversário em ACM e três adversários em DCA.

Perante estas especificidades, comuns a todos os atuais e futuros operadores de um SA5G, e que se pautam por *caraterísticas* exigentes e *volume* de meios considerável, as Forças Aéreas em geral, e a FA em particular, irão confrontar-se com desafios próprios que, à presente data, urge começar a refletir.

No contexto europeu, a introdução de um SA5G implicará, na maior parte dos casos e por motivos financeiros, o abate ao serviço das aeronaves de 4.^a geração, o que, em termos de RA, tem como conseqüência o imperativo de encontrar outras soluções eficazes. De entre as várias soluções, considerando os exemplos da USAF – manutenção de aeronaves de 4.^a geração em operação, duplo uso de aeronaves de instrução avançada, ou ORA –, e de acordo com R. Borgsteyn (*op. cit.*), é expectável que a operação de SA5G pelos vários países europeus, venha a ser apoiada, sazonalmente, por empresas civis de RA. Isto porque, embora as necessidades individuais nacionais não justifiquem o apoio permanente de meios a um determinado país, é previsível que a totalidade das necessidades, a nível europeu, justifique o desenvolvimento sustentado desta atividade comercial (R. Borgsteyn, *op. cit.*). De forma concreta, R. Borgsteyn (*op. cit.*) prevê que a(s) empresa(s) responda(m) às solicitações de cada Força Aérea, deslocando os meios necessários apenas durante o período do ciclo de treino em que o *volume* de RA é justificativo.

Especificamente, no caso dos países do grupo EPAF, que já se

encontram em fase de substituição do F-16 MLU, é expectável que o seu abate se verifique em 2021 na Noruega, em 2024 na Dinamarca e na Holanda, e em 2028 na Bélgica (J. Pais, reunião de orientação, 11 de dezembro de 2018). Perante este horizonte temporal as soluções para suprir as necessidades de RA do F-35 encontram-se ainda em discussão, existindo a possibilidade de alguns países (Holanda, Dinamarca e Noruega) manterem em operação um reduzido número de F-16 MLU, a fim de suportarem, de forma combinada, a operação do F-35 (oficial da RNLAf, *op. cit.*).

4.3.2. Síntese conclusiva e resposta à QD3

Pelo exposto, em resposta à QD3: *Quais os desafios específicos do treino com RA apresentados pela operação de um SA5G na FA?*, e tendo em conta quer a dimensão deste Ramo das FFAA, quer aspetos da envolvente conjuntural nacional e supranacional, conclui-se que a introdução de um SA5G irá exigir RA com *características* típicas de 4.^a geração e *volume* significativo (rácio superior a 1:2), coincidentes com as fases de treino que requerem treino com oposição. Esta é uma realidade que, por si só, se afigura como bastante dispendiosa, pelo que se percebe como benéfica a criação de sinergias com outras Forças Aéreas europeias, a fim de encontrar uma solução eficiente, geradora de uma *economia de escala* e capaz de reduzir os custos associados ao RA.

De forma concreta, os desafios que se perspetivam para a FA são:

- A garantia da capacidade de RA por parte de meios próprios da FA, ou o seu provimento através de contratação externa (*outsourcing*), face às especificidades exigidas por um SA5G, e uma vez que a utilização exclusiva de aeronaves de 5.^a geração em missões de RA é inadequada;
- A geração de sinergias europeias com vista à criação de soluções partilhadas e eficientes, prevenindo-se frotas europeias de aeronaves de 5.^a geração de tamanho reduzido.

4.4. *OUTSOURCING* DE RA NA FA E RESPOSTA À QC

Em resposta à QC: *Será que o ORA é aplicável e apresenta mais-valias na FA, face à realidade atual e aos desafios futuros?*, conclui-se que sim, tanto no presente como no futuro, desde que perspetivado:

- *Como complemento ao RA gerado por meios orgânicos*, à semelhança das práticas, já testadas e percebidas como eficazes, da USAF e da RNLAf.

– *Através da contratação de um elevado número de meios RA, durante períodos de tempo limitados, e num registo plurianual* – similarmente à realidade, avaliada como bem-sucedida, da RNLAF no FWIT, que contratou ORA durante três semanas em 2017 –, no qual se concentrarão as fases do ciclo de treino/cursos com maior necessidade de RA.

Um *outsourcing* de *red air* que, no presente, tem como principal mais-valia colmatar, de forma célere, uma grande parte do atual défice de RA e, adicionalmente, possibilitar:

– *Um maior foco nas missões que constituem o “core business”,* atendendo a que durante o período de ORA na BA5, os pilotos podem substituir aquelas que seriam as suas missões de RA (agora acauteladas pela externalização) por voos dedicados à execução e ao aperfeiçoamento das TTP nacionais, e por uma maior disponibilidade para atender ao detalhe do planeamento e das análises pós-voo;

– *Soluções de treino ricas, flexíveis e adaptadas às necessidades da FA,* considerando que as empresas de RA dispõem de uma gama diversa de aeronaves, de equipamentos específicos para RA (p.ex.: EA e RCS) e de pilotos com experiência militar para os operar.

Um *outsourcing* que, no futuro – caracterizado pela aquisição de um SA5G –, será um imperativo se a FA não possuir meios próprios para assegurar as necessidades de RA da 5.^a geração. Neste contexto, importa considerar as especificidades exigidas ao RA de um SA5G, assim como a possibilidade de criar sinergias europeias, geradoras de soluções eficientes e partilháveis.

5. CONCLUSÕES

O mundo atual, globalizado e habitado por uma sociedade em constante mudança, origina desafios que obrigam à procura de soluções criativas e cada vez mais eficientes. O setor da Defesa, como parte integrante da Sociedade em sentido lato, acompanha este ritmo, sendo forçado a procurar e a forjar as suas próprias soluções para os problemas que lhe são específicos.

Neste âmbito, e na última década, tem-se assistido ao aparecimento de uma nova abordagem ao treino operacional das Forças Aéreas, traduzida, em concreto, pelo facto de serem empresas civis a fornecer os meios humanos e materiais (i.e., pilotos e aeronaves) necessários para garantir, em maior ou menor grau, o treino com “oposição aérea”, ou *red air*. Dito por outras palavras, uma abordagem ancorada no *outsourcing*, ou externalização, das

necessidades de RA, que permite responder, de forma geral: à existência de um reduzido número de aeronaves e/ou pilotos; à procura de soluções financeiramente mais eficientes; e às necessidades específicas de treino de aeronaves de 5.^a geração. Uma forma de ilustrar a dimensão e a importância deste conceito, reside na apresentação de exemplos práticos, como sejam: os contratos celebrados pela USAF, destinados a contratar meios de RA até 2023, e pela USN, com vista ao fornecimento de RA até maio de 2019; o concurso público lançado pelo Ministério da Defesa Britânico, onde se inclui o provimento de RA às FFAA britânicas durante 15 anos, ou ainda a aquisição de 10 aeronaves L-39NG pela *SkyTech* (empresa portuguesa subsidiária da *Hi Fly*), com o intuito de prestar apoio a missões de treino militar.

A nível nacional, as FFAA – vetor fundamental da Defesa – para se afirmarem como credíveis e eficazes, necessitam não só de meios tecnologicamente avançados, mas também de pessoal altamente especializado e dotado de treino assente em programas adequados, rigorosos e realistas. Estas premissas, a que a Força Aérea não é naturalmente alheia, e que têm de ter em consideração a atual conjuntura de contenções orçamentais e de desafios emergentes – como sejam a redução e entrada em final do ciclo de vida da atual frota de F-16 MLU e, a médio prazo, a previsível necessidade da sua substituição por um SA5G – justifica a importância de analisar a possibilidade do ORA constituir uma perspetiva de ação para a FA.

Metodologicamente, este estudo caracteriza-se por um raciocínio indutivo, alicerçado numa estratégia de investigação qualitativa com reforço quantitativo e no estudo de caso como desenho de pesquisa. Concretiza-se, ao nível da recolha de dados, na análise documental e no desenvolvimento de entrevistas semiestruturadas e respetiva análise de conteúdo.

A fim de estudar o OG, e a correspondente QC que norteou esta investigação, foram elencados três OE, operacionalizados em três QD.

Neste âmbito, para responder à QD1 e, conseqüentemente, ao OE1: *Analisar o racional e as modalidades de implementação do ORA em diferentes entidades da NATO*, foram observados os racionais e modelos de *outsourcing* vigentes em outras Forças Aéreas da NATO – concretamente a USAF e a RNLAf –, a fim de antecipar eventuais cenários nacionais futuros e adquirir uma perspetiva relativamente a realidades de vanguarda neste tipo de matéria. Pelo referido, e tendo por base os resultados da análise documental e da análise de conteúdo à entrevista semiestruturada a um oficial da RNLAf especialista em F-16 e F-35, concluiu-se que a opção pelo ORA:

- Nestes dois países, é uma forma rápida e eficaz de suprir uma

necessidade de RA, que permite, ainda, uma maior concentração de esforços nas missões vitais atribuídas às esquadras;

- Na RNLAf, que está prestes a iniciar a operação de um SA5G, surge também com o intuito de testar, em pequena escala, este conceito;
- Como prestação de serviço dinâmico e flexível que é, ajusta-se bem às diferentes necessidades destas duas entidades contratantes;
- Ao integrar pilotos civis de RA, com experiência militar anterior, articula-se eficazmente com a operação em contexto militar;
- Afirma-se capaz de efetuar uma replicação realista, considerando a ameaça tipificada e o facto de disponibilizar aeronaves com capacidades típicas de 4.^a geração.

A fim de responder à QD2, e cumprir o OE2: *Avaliar a exequibilidade da implementação de ORA pela FA, na sua atual conjuntura*, analisou-se o presente contexto nacional. Neste âmbito, utilizou-se como guia orientador o modelo de apoio à decisão do *outsourcing* nas FFAA proposto por Pereira (2018) – em que uma das etapas passa por avaliar o nível de qualidade do RA efetuado na FA, que, no caso concreto desta investigação, repercutiu-se na análise dos voos executados num período percebido como representativo da atividade geralmente atribuída às Esquadras 201/301, especificamente 1 de novembro de 2017 a 31 de outubro de 2018 –, e realizaram-se entrevistas semiestruturadas a seis PI nacionais de F-16. Deste estudo, concluiu-se que apesar da aeronave F-16 MLU deter as *características* necessárias a uma replicação globalmente eficaz da ameaça, existe um défice substancial no *volume* de saídas de RA geradas pela FA. Dito por outras palavras, os meios humanos e/ou materiais (disponibilidade de pilotos e/ou de aeronaves, respetivamente) não são suficientes para suprir a quantidade de RA que os programas de treino, cursos e/ou qualificações exigem. Uma insuficiência que se pode repercutir, diretamente, na qualidade do programa de treino, ao não garantir o número adequado de adversários nos voos com oposição e, indiretamente, no facto de obrigar a que uma grande percentagem de voos seja executada em parilha, em detrimento de em esquadrilha. Deste modo, a implementação de ORA por parte da FA afigura-se exequível:

- Como complemento ao RA gerado por meios orgânicos;
- Através da contratação de um elevado número de meios de RA durante períodos de tempo limitados e num registo plurianual.

A resposta à QD3, e subsequentemente ao OE3: *Avaliar os desafios específicos do treino com RA, apresentados pela operação de um SA5G na FA*, alicerçou em análise documental e de conteúdo das entrevistas semiestruturadas

a um oficial da RNLAf, especialista em F-16 e F-35, e a um piloto (ex-militar) de uma empresa civil (a *Skyline Aviation*) que fornece serviços de RA na Europa. Em concreto, e considerando que se trata de um cenário de elevada complexidade operacional, tecnológica e financeira, resultante das características intrínsecas de um SA5G, concluiu-se que, no caso nacional, os desafios específicos ao nível do treino de RA que se perspetivam para a FA são:

- A garantia desta capacidade por parte da FA, dispondo para esse efeito de aeronaves próprias, ou o seu provimento através de contratação externa (*outsourcing* deste serviço), atendendo às elevadas especificidades de RA exigidas por um SA5G, e uma vez que não é adequada a execução de todo o treino de RA com aeronaves de 5.^a geração;

- A edificação de sinergias com vista à criação de soluções partilhadas e eficientes, considerando que se prevê uma frota europeia de aeronaves de 5.^a geração reduzida, e uma vez que estes desafios são semelhantes aos de outras Forças Aéreas europeias.

Face ao exposto, em resposta à QC, e ao correspondente OG: *Avaliar a aplicabilidade e as mais-valias do ORA na FA, face à realidade atual e aos desafios futuros*, verificou-se que tanto no presente como no futuro o ORA não só é aplicável, como poderá ser uma mais-valia na FA. No presente, porque permitirá colmatar, de forma célere, parte do atual défice de RA. Complementarmente, e à semelhança do observado na USAF e na RNLAf, porque permitirá que os pilotos disponham de maior disponibilidade para as missões vitais (*core business*) atribuídas às esquadras e, conseqüentemente, porque proporcionará um incremento no conhecimento e na proficiência nas TTP nacionais. No futuro – aquando da aquisição de um SA5G –, porque possibilitará assegurar as necessidades de RA da 5.^a geração, caso a FA não disponha de meios próprios adequados para garantir essa componente do treino.

Neste seguimento, têm-se como principais *contributos para o conhecimento* decorrentes da presente investigação o facto da FA ser agora conhecedora de que o:

- ORA é um conceito flexível, capaz de responder a solicitações variadas, e com uma franca capacidade de integração nas operações correntes das Forças Aéreas, conforme constatado pela USAF e a RNLAf;

- *Volume* total de RA gerado por meios próprios da FA encontra-se aquém do desejado, não contribuindo de forma positiva para a eficácia do treino dos pilotos;

- Processo de estudo e de eventual aquisição de um SA5G necessita de considerar e incorporar as exigências de um programa de treino eficaz,

nomeadamente através da provisão de uma capacidade de RA que permita o desenvolvimento e a prática de TTP ajustados.

Esta investigação aporta duas *limitações* que importam considerar, ainda que lhe sejam alheias e não se edifiquem como significativamente condicionantes das mais-valias aqui elencadas para análise do ORA na FA.

A primeira prende-se com o facto do estudo de viabilidade do ORA, como estratégia de gestão que é, dever equacionar os custos da sua implementação. Uma limitação que, em certa medida – dentro da delimitação realizada para o presente estudo, e também do carácter de reserva que se associa a este tipo de informação – procurou minimizar-se através, de um lado, do conhecimento de realidades NATO que evidenciam as mais-valias desta externalização e, de outro, do elencar de algumas das características propostas no modelo percebidas como mais económicas. A título de exemplo propôs-se a centralização da contratualização do *outsourcing* em período(s) de tempo limitado(s) no ano e numa perspetiva de complemento do RA que é já efetuado na FA.

A segunda limitação advém também da confidencialidade de grande parte da informação respeitante aos SA5G, refletida agora na impossibilidade de obter dados oficiais sobre as especificações e modos de operacionalização dos programas de treino previstos para os pilotos de aeronaves de 5.^a geração (F-22 e F-35). Uma limitação que, ainda assim, procurou mitigar-se com recurso à pesquisa e análise de fontes abertas, mas credíveis, designadamente DoD, *Air University* da USAF, *Royal Australian Air Force*, e à realização de uma entrevista semiestruturada a um oficial da RNLAF especialista em F-16 e F-35.

No que respeita a *estudos futuros*, julga-se pertinente investigar a efetiva viabilidade financeira do modelo de *outsourcing* proposto. Adicionalmente, e porque a existência do défice no *volume* de RA na FA configura-se como um novo e complexo problema, com várias possibilidades de resolução, justifica-se também a sua análise aprofundada. A título de exemplo, para além do ORA, e de forma não exclusiva, poderão também ser hipóteses: o aumento na prontidão diária de aeronaves e na disponibilidade de pilotos; a execução do IQT em forças aéreas estrangeiras; ou a aquisição de uma frota de aeronaves própria, capaz de executar RA e instrução avançada de pilotos (à semelhança da *Royal Air Force*, com o Hawk T.1). Por último, considerando a procura crescente de serviços de RA a nível global, propõe-se ainda que seja averiguada a exequibilidade de, num futuro próximo, a FA poder vir a empregar os seus meios para, no âmbito de parcerias bilaterais ou multinacionais, fornecer RA a outras Forças Aéreas.

Decorrente da presente investigação, *recomenda-se* à Divisão de Operações (DivOps) do Estado-Maior da Força Aérea a análise do défice no *volume* de RA atualmente gerado pela FA, assim como as suas razões, implicações e ações necessárias à sua plena resolução. Recomenda-se igualmente à DivOps, a análise da exequibilidade da FA poder vir a providenciar, com os seus meios, e no âmbito de parcerias bilaterais ou multinacionais, RA a outras Forças Aéreas. Recomenda-se, finalmente, ao Comando Aéreo a revisão do MCA 503-2 Volume I – *Manual de Qualificação em F-16M*, a fim de estabelecer os rácios desejáveis de *blue air versus red air* para as várias tipologias de missão.

“My fear is that NATO countries will have to experience loss to be forced to address what needs to be done.”

Stufflebeem (cit. por Pires, 2018, p.21)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 5th Generation Air Force. (2016, abril). *Pathfinder – Airpower Development Center Bulletin, Issue 264*. Retirado de <http://airpower.airforce.gov.au/APDC/media/PDF-Files/Pathfinder/PF264-5th-Generation-Air-Force.pdf>
- Airborne Tactical Advantage Company. (s/d). The leader is providing Commercial Air Services (CAS) for the United States Military and NATO Countries [Página *online*]. Retirado de http://www.atacusa.com/ATAC_brochure.pdf.
- Bijvank, O. K. (2017, 17 de julho). Skyline Aviation Flies First Commercial 4th Gen Red Air in Europe. *Monch Publishing Group*. Retirado de <https://www.monch.com/mpg/news/11-air/1828-skyline-aviation-flies-first-commercial-4th-gen-red-air-in-europe.html>
- Carlisle, H. (s/d). 5th Generation Fighters [Página *online*]. Retirado de https://secure.afa.org/events/Breakfasts/Breakfast_2-28-12_LtGen_Carlisle.pdf
- MCA 503-2 Volume I. (2015). *Manual de Qualificação em F-16M*. Lisboa: Força Aérea Portuguesa.
- MCA 503-2 Volume II. (2014). *F-16 Pilot Training Syllabus*. Lisboa: Força Aérea Portuguesa.
- Department of Defense. (2018a). *Contracts for June, 1, 2018*. (Contracts Release No: CR-103-18). Retirado de <https://dod.defense.gov/News/Contracts/Contract-View/Article/1538123/>
- Department of Defense. (2018b). *Contracts for May, 10, 2018*. (Contracts Release No: CR-088-18). Retirado de <https://dod.defense.gov/News/Contracts/Contract-View/Article/1518141/>

- Department of Defense. (2018c). *Summary of the 2018 National Defense Strategy of the United States of America*. Retirado de <https://dod.defense.gov/Portals/1/Documents/pubs/2018-National-Defense-Strategy-Summary.pdf>
- Deptula, D. (2018, 25 de outubro). To Improve U.S. Air Combat Readiness, End The Budget Control Act. *Forbes*. Retirado de <https://www.forbes.com/sites/davedeptula/2018/10/25/to-improve-combat-readiness-end-the-budget-control-act/#42168c31221b>
- Divisão de Operações. (2014). *Diretiva N.º 2/2014 – Módulo de Pessoal para Operação e Manutenção dos Sistemas de Armas*. Força Aérea Portuguesa
- Donovan, M. P. (1998). *Full Circle? The Transformation of Dedicated Adversary Air Training in the USAF* (Graduation Thesis, Air University). Retirado de <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a391825.pdf>
- Draken. (2018, 3 de junho). Draken International wins \$280 Million USAF Nellis ADAIR II Contract [Página *online*]. Retirado de <http://www.drakenintl.com/blog/blog/news-and-press/draken-international-wins-280-million-usaf-nellis-adair-ii-contract>
- Draken. (s/d). Aero Vodochody L-159E Honey Badger [Página *online*]. Retirado de <http://www.drakenintl.com/catalog/aircraft-inventory/all-mission-sets/aero-vodochody-l-159e-honey-badger-advanced-light-combat-aircraft>
- Fachada, C. P. A. (2015). *O Piloto Aviador Militar: Traços Disposicionais, Características Adaptativas e História de Vida* (Tese de Doutoramento em Psicologia). Faculdade de Psicologia da Universidade de Lisboa [FPUL], Lisboa.
- Federal Business Opportunities. (2018). *Solicitation Number: FA4890-17-R-0007 Appendix I – Aircraft Attributes*. Retirado de <https://www.fbo.gov/utlils/view?id=726cac2ce86d5a20e13b3830c0c54916>
- Governo de Portugal. (2013). *Conceito Estratégico de Defesa Nacional*. Retirado https://www.defesa.pt/documents/20130405_cm_cedn.pdf
- Grupo Operacional 51. (2018, 16 de novembro). *Briefing – Reunião Mensal de Comando*. Monte Real: Autor.
- Losey, S. (2018a, 17 de setembro). ACC boss: The Air Force's fighters must be ready to fly in contested air space. *AirForce Times*. Retirado de <https://www.airforcetimes.com/news/your-air-force/2017/09/17/acc-boss-the-air-forces-fighters-must-be-ready-to-fly-in-contested-air-space/>

- Losey, S. (2018b, 16 de setembro). Air Combat Command plans to be ‘training more, then training better’. *AirForce Times*. Retirado de <https://www.airforcetimes.com/news/your-air-force/2018/09/16/acc-plans-to-be-training-more-then-training-better/>
- McCullough, A. (2018a, fevereiro). USAF Has Too Many Missions and Not Enough Airmen. *Air Force Magazine*. Retirado de <http://www.airforcemag.com/MagazineArchive/Pages/2018/February%202018/USAF-Has-Too-Many-Missions-and-Not-Enough-Airmen.aspx>
- McCullough, A. (2018b, abril). Red Air for Hire. *Air Force Magazine*. Retirado de <http://www.airforcemag.com/MagazineArchive/Pages/2018/April%202018/Red-Air-for-Hire.aspx>
- McGarry, B. W. (2018). *The Defense Budget and the Budget Control Act: Frequently Asked Questions*. (Congressional Research Service – R44039). Retirado de <https://fas.org/sgp/crs/natsec/R44039.pdf>
- Ministério da Defesa Nacional. (2015). *Defesa 2020*. Retirado de <https://www.defesa.pt/documents/livro%20defesa%202020.pdf>
- Miranda, J. (2016). *Are You Experienced? A Fresh Look at the Fifth-generation Fighter Experience Model*. (Research Report, Air University). Retirado de <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/1041173.pdf>
- National Intelligence Council. (2012). *Global Trends 2030: Alternative Worlds*. Retirado de <https://globaltrends2030.files.wordpress.com/2012/11/global-trends-2030-november2012.pdf>
- North Atlantic Treaty Organization. (2018). *AAP-06*. Edition 2018. NATO Standardization Office.
- Observador. (2017, 15 de março). Marcelo salienta necessidade de se planear com antecedência substituição de F-16. *Observador*. Retirado de <https://observador.pt/2017/03/15/marcelo-salienta-necessidade-de-se-planear-com-antecedencia-substituicao-de-f-16/>
- Observador. (2018, 19 de julho). Portugal vende cinco caças F-16 à Roménia. *Observador*. Retirado de <https://observador.pt/2018/07/19/portugal-vende-cinco-cacas-f-16-a-romenia/>
- Pawlyk, O. (2017). Inside the Air Force’s Plan to Buy the Dogfight Training of Tomorrow [Página *online*]. Retirado de <https://www.military.com/daily-news/2017/09/25/inside-air-forces-plan-buy-dogfight-training-tomorrow.html>
- Pereira, S. (2018). *Outsourcing nas Forças Armadas*. (Trabalho de investigação individual do Curso de Promoção a Oficial General) Instituto Universitário Militar [IUM], Lisboa.

- Pires, N. C. B. L. (2018). *O Conceito Multi-Domínio e as Possíveis Aplicações às Forças Armadas Portuguesas*. Pedrouços: IUM.
- Platteau, E., & Bröls, H. (2016). Change ahead for defence innovation. *European Defence Matters, Issue 10*. Retirado de https://www.eda.europa.eu/docs/default-source/eda-magazine/edm10_web
- Rogoway, T. (2015, 21 de dezembro). Draken's A-4K Skyhawks Provide Private Aggressor Duties At Nellis Air Force Base [Página online]. Retirado de <https://foxtrotalpha.jalopnik.com/drakens-a-4k-skyhawks-provide-private-aggressor-duties-1749193650>
- Royal Air Force. (2018). 100 Squadron [Página online]. Retirado de <https://www.raf.mod.uk/our-organisation/squadrons/100-squadron/>
- Royal Australian Air Force. (s/d). What is a Fifth-Generation Air Force? [Página online]. Retirado de <https://www.airforce.gov.au/our-mission/fifth-generation-air-force>
- Sampaio, A. (2004). *Comportamento e Cultura Organizacional*. Portugal: EDIUAL.
- Santos, A. (2008). *Gestão Estratégica – Conceitos, modelos e instrumentos*. Lisboa: Escolar Editora.
- Santos, L. A. B., & Lima, J. M. V. V. (2016). *Orientações Metodológicas para a Elaboração de Trabalhos de Investigação*. Lisboa: IESM.
- Silva, R. (2018, 01 de setembro). Empresa portuguesa compra aviões militares para treinar pilotos para a guerra. *Expresso* - #2392. Retirado de <https://www.expresso.pt>
- Skytech (s/d). AERO Vodochody AEROSPACE a.s. and SKYTECH (Defense Sky Technologies Lda) agreed on a strategic cooperation in the L-39NG program [Página online]. Retirado de <http://www.skytech.com.pt/mediaCentre.html>
- Tenders Electronic Daily. (2017). *Services - 464999-2017*. Retirado de https://ted.europa.eu/TED/notice/udl?uri=TED:NOTICE:464999-2017:TEXT:EN:HTML&WT.mc_id=RSS-Feed&WT.rss_f=Other%2BServices&WT.rss_a=464999-2017&WT.rss_ev=a
- Tzu, S. (1974). *A Arte da Guerra de Sun Tzu*. Lisboa: Editorial Futura.
- United States Air Force. (2007, 09 de outubro). Eielson Air Force Base – 18th Aggressor Squadron [Página online]. Retirado de <https://www.eielson.af.mil/About-Us/Fact-Sheets/Display/Article/382396/18th-aggressor-squadron/>

- United States Air Force. (2017a, 05 de junho). *AFPD 10-36 Contracted Air Support for Adversary Air and Close Air Support Training*. Retirado de <http://static.e-publishing.af.mil/>
- United States Air Force. (2017b, outubro). Nellis Air Force Base – 57th Wing. USAF Fact Sheet, Nevada [Página *online*]. Retirado de <https://www.nellis.af.mil/Units/57-WG>
- Weirich, H., & Koontz, H. (2005). *Management: A Global Perspective* (11.^a Ed.). McGraw-Hill Education.
- Zumwalt, J. C. (2015). *Lonely Skies: Air-to-Air Training for a 5th Generation Fighter Force*. (Graduation Thesis, Air University). Retirado de <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/1015728.pdf>

A ESTRATÉGIA NACIONAL PARA O ESPAÇO E AS FORÇAS ARMADAS PORTUGUESAS ¹

NATIONAL SPACE STRATEGY AND THE PORTUGUESE ARMED FORCES

Augusto Miguel Agreiro Figueiredo

Capitão Piloto Aviador da Força Aérea Portuguesa
Licenciado (pré-Bolonha) em Ciências Militares Aeronáuticas, especialidade de
Piloto Aviador, pela Academia da Força Aérea
Chefe do Gabinete de Prevenção de Acidentes da Base Aérea N.º 5
2425-022 Monte Real
amfigueiredo@emfa.pt

Pedro Miguel da Silva Costa

Tenente-coronel Engenheiro Eletrotécnico da Força Aérea Portuguesa
Mestre em Segurança e Defesa pelo Instituto Universitário Militar
Docente na Área de Estudo das Crises e dos Conflitos Armados,
no Instituto Universitário Militar
1449-027 Pedrouços
costa.pms@ium.pt

RESUMO

A tecnologia espacial tornou-se essencial para as atividades quotidianas. A crescente dependência dos meios espaciais representa um desafio para militares e civis. Com o desenvolvimento do setor comercial o acesso ao Espaço tornou-se menos dispendioso e o número de atores tem vindo a aumentar. Esta mudança de paradigma torna o ambiente orbital mais congestionado, competitivo e contestado, levando a que as nações com capacidade espacial desenvolvam estratégias que permitam atingir as suas ambições no Espaço. A vertente militar desempenha um papel importante nesta dinâmica dada a sua dependência na tecnologia espacial para conduzir operações e pelo desafio que enfrenta ao reconhecer o Espaço como domínio operacional. Esta investigação analisa a ligação entre a Estratégia Nacional para o Espaço e as Forças Armadas, procurando sinergias. Inicia-se com uma abordagem ao contexto internacional, tomando como referência o processo estratégico dos Estados Unidos da

¹ Artigo adaptado a partir do trabalho de investigação individual realizado no âmbito do Curso de Promoção a Oficial Superior 2018/19 (2.ª edição), cuja defesa ocorreu em julho de 2019, no Instituto Universitário Militar. A versão integral encontra-se disponível nos Repositórios Científicos de Acesso Aberto em Portugal (RCAAP; <https://www.rcaap.pt/>). Esta investigação integra-se no Projeto “O Poder Espacial: novo domínio estruturante de Poder”.

América e do Reino Unido. Através de analogias da biomecânica e da biologia molecular é efetuada uma análise à ligação entre a Estratégia Nacional para o Espaço e as Forças Armadas Portuguesas, identificando benefícios. É alcançada a conclusão de que a atual Estratégia Portugal Espaço 2030 requer um complemento de natureza securitária, que permita materializar as potenciais sinergias.

Palavras-chave: Estratégia Nacional, Espaço, Forças Armadas Portuguesas, Sinergia.

ABSTRACT

Space technology became essential to accomplish daily life activities. The growing dependency on space-based assets represents a challenge for both civil and military communities. With the development of the commercial enterprise in the Space sector, access has become more inexpensive and the number of actors as increased. This significant shift turned the space environment more congested, competitive and contested, leading the space-faring nations into developing strategies to achieve their ambitions in Space. The military plays an important role in this dynamic, given its dependency on space technology to conduct operations, and also facing the challenge to operate in Space as a warfighting domain. This research analyzes the connection between the National Space Strategy and the Armed Forces searching for synergies. It starts by an approach to the international context, taking as a reference the Space strategic process of the United States of America and the United Kingdom. Using analogies from biomechanics and molecular biology, an analysis of the link between the Portuguese Space Strategy and the Portuguese Armed Forces is accomplished, identifying benefits. The research is driven to the conclusion that the current Portugal Space 2030 strategy needs a more security focused complement in order to realize the synergistic potential.

Keywords: National Strategy, Space, Portuguese Armed Forces, Sinergy.

1. INTRODUÇÃO

“We need to be thinking on how NATO could be working on issues such as Space, and there the Atlantic is relevant.”

João Gomes Cravinho

O setor do Espaço apresenta um renovado ímpeto a que alguns autores denominam de nova corrida ao Espaço (O’Keefe, 2019) ou *Second Space Age* (CSIS, 2017), numa alusão ao panorama internacional que culminou com a chegada de Armstrong à lua em 20 de julho de 1969 (NASA, 2019). Se, então, os principais atores se restringiam aos Estados Unidos da América (EUA) e à Rússia, constata-se que a China surge atualmente com grande relevância, como o comprova a aterragem da sonda *Chang’e 4* na lua (The Washington Post, 2019). As aspirações destes grandes atores internacionais resultam da constatação de que o Espaço representa um meio crucial para a autonomia estratégica (Resolução Legislativa do Parlamento Europeu n.º P8_TA(2019)0402, de 17 de abril) e para a capacidade militar das nações (The President of the United States, 2010a). Verifica-se, no entanto, que não apenas os atores estatais definem o panorama atual. Os atores privados ganham cada vez mais preponderância, dando origem ao emergente conceito de *New Space* ou novas indústrias do Espaço (Resolução do Conselho de Ministros n.º 30/2018, de 30 de março), procurando oportunidades de negócio no segmento espacial. A intervenção comercial tem contribuído para a redução dos custos de acesso ao Espaço (Jones, 2018), permitindo que cada vez mais atores, estatais e não-estatais, comecem a adquirir capacidade espacial (SWF, 2019). Esta mudança de paradigma resulta num ambiente espacial cada vez mais congestionado, competitivo e contestado (Secretary of Defense & Director of National Intelligence, 2011), levando à definição de estratégias que conduzam à materialização das ambições nacionais para o setor do Espaço.

A dependência na tecnologia espacial é uma realidade do quotidiano, presente em atividades dos setores económico, transportes, telecomunicações, agricultura e energia (Resolução Legislativa do Parlamento Europeu n.º P8_TA(2019)0402, de 17 de abril). Também as operações militares dependem desta capacidade, tornando-se algo que importa defender de possíveis ameaças (Unal, 2019).

Portugal sempre considerou fundamental a liberdade de circular nos espaços onde não há soberania, resultado da ligação idiossincrática com o mar, demonstrando mais interesse em garantir a liberdade de utilização de todo este espaço do que outros povos que por natureza se circunscrevem

ao seu próprio território, sendo a dimensão espaço apenas mais um *global common*² (N. C. Pires, entrevista presencial, 06 de maio de 2019). Acompanhando toda esta dinâmica no setor espacial, Portugal vem surgindo como um ator emergente, mas com uma história relevante marcada pelo lançamento do PoSAT-1, em setembro de 1993 (Costa, 2015), e pela adesão à Agência Espacial Europeia (ESA), em 2000. Em março de 2018 é publicada a Estratégia Portugal Espaço 2030, documento que define a ambição nacional para o setor espacial.

A presente investigação tem como objeto de estudo a ligação entre a Estratégia Nacional para o Espaço (ENE) e as Forças Armadas Portuguesas (FFAA), delimitando-se, segundo Santos & Lima (2016, p. 44), nos seguintes domínios:

- Temporal, coincidente com a publicação da Resolução do Conselho de Ministros n.º 30/2018, de 12 de março, e o momento presente;
- Espacial, em Portugal, referindo-se o processo estratégico dos Estados Unidos da América e Reino Unido como estudos de caso;
- De conteúdo, nos conceitos ENE e FFAA.

Definido como Objetivo Geral (**OG**) analisar a sinergia³ resultante da ligação entre a ENE e as FFAA, constituíram-se os seguintes Objetivos Específicos (**OE**):

OE1: Analisar a Estratégia Nacional para o Espaço em contexto internacional;

OE2: Avaliar o enquadramento das FFAA na Estratégia Nacional para o Espaço;

OE3: Avaliar as mais-valias para as FFAA no âmbito da ENE.

Para atingir o desiderato acima definido, coloca-se a seguinte Questão Central (QC), *Qual a sinergia resultante da ligação entre a ENE e as FFAA?*

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO E CONCETUAL

No sentido de desenvolver o objeto da investigação é necessário explorar os conceitos de Estratégia Nacional para o Espaço (ENE) e Forças Armadas Portuguesas (FFAA), intervenientes na ligação, elegendo-os como estruturantes.

² *Global commons are natural assets outside national jurisdiction such as the oceans, outer space and the Antarctic* (OECD, 2001).

³ “Associação dinâmica de vários factores ou de várias funções que contribuem para um determinado resultado ou efeito” (Academia das Ciências de Lisboa, 2001, p. 3422).

2.1. REVISÃO DA LITERATURA E CONCEITOS ESTRUTURANTES

2.1.1. Estratégia Nacional para o Espaço

A origem da palavra estratégia “vem do grego, mais precisamente das palavras gregas «stratos» e «agem», a primeira significando exército, a segunda, conduzir ou comandar” (Martins, 1983, p. 101). Couto (1988, p. 209) define-a como “a ciência e a arte de desenvolver e utilizar as forças morais e materiais de uma unidade política ou coligação, a fim de se atingirem objectivos políticos [...]”. Analisando a Estratégia como um processo, Ribeiro (2017, p. 29) refere que “o modelo estratégico e a sua aplicação, têm natureza científica e devem ser ensinados a todos aqueles que participam na formulação e na operacionalização da estratégia nacional”, ressaltando que apesar do processo seguir um modelo científico, o seu produto nem sempre obedece à lógica das regularidades gerais do paradigma dos fatores de decisão, uma vez que resulta duma atividade criativa assente em bases científicas. O mesmo autor menciona que a “estratégia nacional, pela sua íntima ligação com a política, trata da formulação integral das acções «o que se tem de fazer?», que antecede os aspetos genéticos, estruturais e operacionais «como se vai fazer?», a cargo das suas disciplinas ou sub-estratégias” (Ribeiro, 2017, p. 33). Os aspetos genéticos estão “relacionados com a geração e criação de novos meios”, os aspetos estruturais correspondem “à composição, organização ou articulação dos meios”, e os aspetos operacionais estão “ligados à utilização dos meios” (Couto, 1988, p. 230), capturados na gama de ações destinadas a edificar, dispor e empregar que compõem as estratégias genética, estrutural e operacional (Couto, 1988, pp. 230-231; Ribeiro, 2017, p. 32). Relativamente às divisões da estratégia quanto às formas de coação, Couto (1988, p. 228) refere que no vértice da pirâmide encontra-se a estratégia Total à qual cabe “unificar de forma coerente todo o sistema estratégico”, denominada segundo Ribeiro por estratégia Integral. Às estratégias gerais incumbe “repartir e combinar as tarefas que deverão ser levadas a efeito nos diversos ramos de actividade do domínio considerado e assegurar a sua execução” (Couto, p. 229). O mesmo autor refere que, não apenas os objetivos e capacidades compõem uma estratégia, mas também as ameaças se apresentam como um “ingrediente da estratégia” (Couto, p. 200).

A elaboração da estratégia decorre imersa no ambiente estratégico, exigindo uma análise holística que permite definir a forma como, usando o Poder Nacional, se consegue afetar o tempo presente com o intuito de moldar

um futuro favorável (Yarger, 2006). O ambiente estratégico é caracterizado como sendo vulnerável, incerto, complexo e ambíguo (Yarger, 2006, p. 18), apresentando um comportamento passível de ser interpretado de acordo com as teorias do caos e da complexidade. Estas metáforas permitem ao estrategista compreender o funcionamento do ambiente estratégico como um sistema composto por diversos sistemas dinâmicos, não lineares, complexos que interagem entre si e com a própria estratégia num sentido de constante evolução em busca de equilíbrio.

Entendendo que por Estratégia Nacional “*we mean the identification of national interests and ambitions and the use of various resources (national and other) to preserve or pursue those interests and ambitions*” (Cornish, Lindley-French, & Yorke, 2011, p. 27), decorre que uma Estratégia Nacional para o Espaço versa sobre os interesses e ambições respeitantes à dimensão específica do Espaço.

A definição e delimitação do Espaço não é consensual. A problemática tem vindo a ser discutida desde 1967 através do grupo de trabalho *on the Definition and Delimitation of Outer Space of the Legal Subcommittee*, inserido na estrutura do *United Nations Office for Outer Space Affairs*. Ao longo dos anos os estados membros e observadores do *Committee on the Peaceful Uses of Outer Space* têm submetido as suas propostas sobre a matéria, no entanto, “*no agreements on substantive legal issues relating to the definition and delimitation of outer space are apparent from the reports*” (Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, 2002, p. 7).

A *Fédération Aéronautique Internationale* (FAI) adotou a altitude de 100 km como fronteira para a separação entre eventos aeronáuticos e astronáuticos. A linha de *Karman*, como normalmente é designada, foi apresentada por Theodore von Karman à FAI, sendo que o valor adotado representa um arredondamento do resultado obtido pela sua formulação científica, com o intuito de facilitar a memorização (Córdoba, s.d.). Segundo McDowell (2018, p. 673), “*von Karman’s argument was that the space boundary should be defined where forces due to orbital dynamics exceed aerodynamic forces*”. A 30 de novembro de 2018, a FAI emitiu um comunicado referindo a necessidade de revisão do valor adotado para os 80 km (FAI, 2018).

Entre as diversas aproximações apresentadas para resolver a indefinição do conceito, duas distinções são realizadas: uma funcional, em que a natureza do objeto define a sua envolvente (aeronave ou veículo espacial); outra espacial, onde a delimitação é estabelecida pela distância do objeto à superfície terrestre (Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, 2018). O

esclarecimento torna-se premente, tendo em consideração que *“as commercial aerospace flights (orbital and suborbital) become more frequent, and more States become space-faring nations, their use of air space also traversed by aircraft will proliferate, creating a need for clarity and defined rules of safety, security, and liability”* (Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, 2018, p. 4), bem como pela incompatibilidade entre o Direito Aéreo, que reconhece *“the right of a State to extend “complete and exclusive” sovereignty over the air space above its territory”* (International Civil Aviation Organization, 1944), e o Direito Espacial, em que se define que o espaço exterior “não poderá ser objecto de apropriação nacional por reivindicação de soberania” (Decreto-Lei n.º 286/1971, de 30 de junho, p. 976). Apesar da indefinição concetual, a utilização de sistemas, produtos e serviços (North Atlantic Treaty Organization, 2016, p. 5-2) tendo por base a tecnologia espacial é uma realidade na sociedade civil (Dawson, 2018) e nas operações militares (Abelho, 2015; Costa, 2013). A constatação desta dependência leva a que os Estados, na procura de garantir os seus interesses vitais, definam fins, caminhos e meios específicos para este domínio.

2.1.2. Forças Armadas Portuguesas

A Constituição da República Portuguesa determina que às FFAA incumbe a “defesa militar da República” (Lei Constitucional n.º 1/2005, de 12 de agosto, p. 4682) assim como “satisfazer os compromissos internacionais do Estado Português no âmbito militar e participar em missões humanitárias e de paz assumidas pelas organizações internacionais de que Portugal faça parte”.

Segundo a Lei Orgânica de Bases da Organização das Forças Armadas (Lei Orgânica n.º 1-A/2009, de 7 de julho, p. 4344-(2)), as FFAA “são um pilar essencial da Defesa Nacional e constituem a estrutura do Estado que tem como missão fundamental garantir a defesa militar da República”, sendo que a sua atuação se desenvolve “em execução da política de defesa nacional definida e do conceito estratégico de defesa nacional aprovado”, e são constituídas pelo “Estado-Maior General das Forças Armadas, os três ramos das Forças Armadas, os órgãos militares de comando das Forças Armadas”. Segundo Ribeiro (2017, p. 55), “a defesa nacional surge, assim, como uma actividade que visa garantir a segurança nacional”, referindo que atualmente a segurança nacional “deixou, assim, de ter componentes externas e internas, e passou a reclamar dos Estados uma outra resposta, com recurso às estruturas orgânicas militares e policiais em perfeita coordenação, de forma a criarem-se efeitos sinérgicos”. Atendendo aos

interesses nacionais e à natureza simultaneamente europeia e atlântica de Portugal, ressalva-se que “a UE [União Europeia] e a OTAN [Organização do Tratado do Atlântico Norte] são, assim, vitais para a segurança e defesa nacionais, bem como para a modernização e prosperidade” exigindo-se, para que tal aconteça, “o reforço da parceria estratégica entre estas duas organizações, bem como entre a Europa e os EUA”, a par do “fortalecimento da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP)” (Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, de 5 de abril, p. 1982).

No Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN) é considerada prioritária a consolidação das FFAA “como organização modular, flexível e moderna, valorizando as capacidades conjuntas e otimizando o produto operacional” (Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, de 5 de abril, p. 1992), referindo que o “caráter predominantemente conjunto da atuação das Forças Armadas deve estender-se não só aos conceitos operacionais, à doutrina e aos procedimentos, mas também à cultura institucional e organizacional” (p. 1991). Ao abordar a temática de valorização do conhecimento, da tecnologia e da inovação, é invocada a relevância de “explorar a experiência recolhida pela participação das Forças Armadas em missões no exterior para, em colaboração entre universidades, centros de investigação e a indústria, desenvolver soluções tecnológicas com interesse para o mercado global da defesa e de duplo uso civil e militar” (Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, de 5 de abril p. 1995).

Decorrente da adoção do CEDN e das “análises e orientações nele incluídas, quanto ao ambiente e enquadramento da atuação, missões e capacidades das Forças Armadas” (Conselho de Chefes de Estado-Maior, 2014a), foi efetuada a atualização do Conceito Estratégico Militar (CEM). Este surge como o documento “central da ação estratégico-militar nacional para a definição da estratégia operacional, da qual decorrem a estratégia estrutural e a estratégia genética” com a finalidade de “orientar a constituição de um instrumento militar que permita dar respostas às necessidades, interesses e responsabilidades de âmbito nacional, onde se incluem as solicitações de natureza coletiva e cooperativa” (Conselho de Chefes de Estado-Maior, 2014a, p. 2). A articulação do Conceito de Ação Militar, onde se incluem os Objetivos Estratégicos Militares, é referência estruturante das estratégias operacional, genética e estrutural, estabelecendo orientação para a definição das Missões das Forças Armadas (MIFA), do Sistema de Forças (SF), do Dispositivo de Forças (DIF), do planeamento de forças e elaboração de planos (Conselho de Chefes de Estado-Maior, 2014a, p. 26).

Seguindo o prisma de que as FFAA detêm um “estatuto de coprodutor de segurança internacional” (Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, de 5 de abril, p. 1982) em ambiente cooperativo, Moon (2017, p. 1) refere que “*NATO forces depend greatly on the use of space-based systems for essential communications, navigation, tracking, and targeting capabilities, as well as weather forecasting*”, reforçando a análise de Costa (2013) e Schmitt (2006, pp. 90-93).

2.2. MODELO DE ANÁLISE

A presente investigação desenvolveu-se em conformidade com o modelo explanado no Quadro 1.

Quadro 1 - Modelo de Análise

Objetivo Geral	Analisar a sinergia na ligação entre a ENE e as FFAA				
Objetivos Específicos	Questão Central	Qual a sinergia resultante da ligação entre a ENE e as FFAA?			
	Questões Derivadas	Conceitos	Dimensões	Indicadores	Técnicas de Recolha de Dados
OE1 Analisar as características da Estratégia Nacional para o Espaço em contexto internacional	QD1 Quais são as características da Estratégia Nacional para o Espaço em contexto internacional?	ENE	Governamental	Visão política	Análise documental
				Documentos Estratégicos	
			Militar	Participantes no processo estratégico	
				Interações nos Documentos Estratégicos Interações com outras entidades	
OE2 Avaliar o enquadramento das FFAA na Estratégia Nacional para o Espaço	QD2 Qual é o enquadramento das FFAA na ENE?	ENE FFAA	EPE 2030	Enquadramento da Estratégia	Análise documental Entrevistas semiestruturadas
				Divisões da Estratégia	
			Militar	Interações com as FFAA	
				Missões das FFAA Base Legal	
OE3 Avaliar as mais-valias para as FFAA no âmbito da ENE	QD3 Quais são as mais-valias para as FFAA no âmbito da ENE?	ENE FFAA	Militar	Ameaça	Análise documental Entrevistas semiestruturadas
				Risco	
				Desafio	
				Impacto e Oportunidade	
				Áreas de Missão Espacial	

3. METODOLOGIA E MÉTODO

Apresentam-se a metodologia e método aplicados na investigação.

3.1. METODOLOGIA

A investigação seguiu três fases distintas: exploratória (análise documental, entrevistas exploratórias, enquadramento concetual, formulação do problema, objetivos e perguntas, refletidos no modelo de análise); analítica (apresentação e análise dos dados); conclusiva (conclusões, contributos para o conhecimento, limitações, sugestões para estudos futuros, implicações práticas e recomendações).

O tipo de raciocínio utilizado é indutivo, assente numa estratégia qualitativa e no estudo de caso como desenho de pesquisa.

3.2. MÉTODO

Apresentam-se, seguidamente, os participantes, procedimento, instrumentos de recolha de dados e técnicas de tratamentos de dados.

3.2.1. Participantes e procedimentos

Participantes. Integraram esta investigação seis entidades, especificamente: Diretora do Espaço da empresa GMV Portugal, Sra. Teresa Ferreira; Presidente da Agência Espacial Portuguesa, Sra. Chiara Manfletti; Subdiretor-Geral de Política de Defesa Nacional da Direção-Geral de Política da Defesa Nacional (DGPDN), Sr. COR TIR Nuno Lemos Pires; Chefe da Divisão de Planeamento e Programação da Direção de Serviços de Armamento e Equipamento integrada na Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional (DGRDN), Sr. CFR José Freitas; Chefe do Centro de Operações Aéreas do Comando Aéreo da Força Aérea Portuguesa, Sr. COR João Vicente; e Adjunto para a Gestão do Tráfego Aéreo e Aeródromos da Autoridade Aeronáutica Nacional (AAN), Sr. TCOR Vítor Marques.

Procedimento. Após um contacto inicial para verificação de disponibilidade, foi posteriormente efetuada uma entrevista (presencialmente ou com recurso a *email*), utilizando-se a mesma via para transmissão do consentimento e apresentação de garantia de confidencialidade e anonimato, de que todos os entrevistados abdicaram, autorizando a sua identificação. Salienta-se a resposta do *Lead International Space Station Operations and Astronaut*

Group do European Astronaut Centre que, por virtude da ausência prolongada do ambiente militar, não contribuiu diretamente para o tema da investigação.

3.2.2. Instrumentos de recolha de dados

Foram construídos sete guiões de entrevista, constituídos por questões comuns e outras à medida da experiência dos entrevistados.

3.2.3. Técnicas de tratamento de dados

No que respeita aos dados obtidos através de entrevistas semiestruturadas foi utilizada uma técnica de análise de conteúdo por enunciação em que “se desprezam os aspetos formais da linguagem, centrando-se a análise nos conteúdos” (Guerra, 2006, p. 63). No tratamento de dados documentais foi utilizada uma técnica adaptada do processo descrito na biologia molecular como *transcription*⁴ (Allison, 2007), consistindo no processamento do texto da Estratégia Portugal Espaço (EPE) 2030 e as Missões das Forças Armadas (MIFA) através da eliminação de palavras de ligação, mantendo a coerência do seu conteúdo, no sentido de permitir a identificação de interações entre os dois documentos. A implementação desta técnica resultou numa redução de 1179 palavras da EPE 2030 para 427, e na redução de 974 palavras das MIFA para 444 palavras.

4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os dados, discutidos os resultados e respondidas as questões de investigação.

4.1. ESTRATÉGIA NACIONAL PARA O ESPAÇO EM CONTEXTO INTERNACIONAL

Neste âmbito são apresentados dois estudos de caso que permitirão analisar, no contexto internacional, a temática da Estratégia Nacional para o Espaço, e respondida a QD1.

⁴ *The process by which an RNA copy of a gene is made* (Allison, 2007, p. 707).

4.1.1. Case studies (EUA e RU)

A escolha do estudo destes dois atores – em matéria do seu processo estratégico para o Espaço aos diversos níveis e as interações existentes com as Forças Armadas –, assentou em dois fatores: disponibilidade de acesso a documentação em fontes abertas; e participação no setor do Espaço. Neste enquadramento, e como atestado na Figura 1, tem-se os EUA como um ator dominante a nível global, e o RU como um ator europeu relevante.

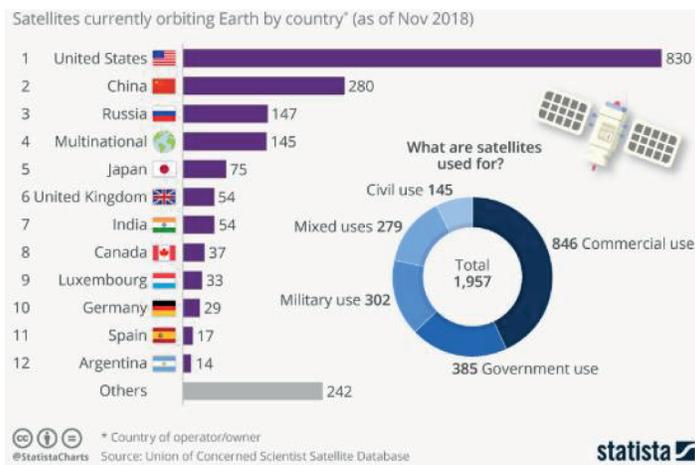


Figura 1 – Países com maior número de satélites no Espaço

Fonte: Retirado de *Union of Concerned Scientists Satellite Database/Statista* (2018) e *World Economic Forum* (2019).

4.1.1.1. Estados Unidos da América (EUA)

O estudo de caso dos EUA tem por base a análise dos produtos do processo estratégico, disponíveis em fontes abertas e publicados no período de 2010 a 2012. A partir da Figura 2 é possível analisar as relações hierárquicas do processo estratégico dos EUA. Neste âmbito, parte-se dos *National Interests*, referentes à defesa do território, prosperidade e valores comuns (National War College, s.d., p. 7), seguindo-se a *Grand Strategy*, que, segundo Hooker (2014, p. 1) “one way to comprehend [it] is to look for long-term state behavior as defined by enduring, core security interests and how the state secures and advances them over time”, tendo por base os princípios gerais definidos no final do século XIX.

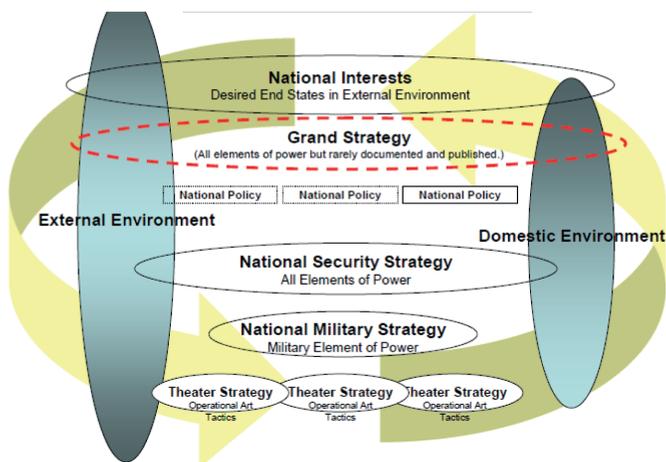


Figura 2 – Abrangência da Estratégia dos EUA

Fonte: Disponível em Yarger (2006, p.9).

Orientada pelos *National Interests* e pela *Grand Strategy*, é elaborada a *National Policy*, que se entende por “*broad course of action or guidance statements adopted by national governments in pursuit of national objectives*” (Joint Chiefs of Staff, 2018a, p. I-2), cabendo à Estratégia Nacional a tarefa de orquestrar os instrumentos de Poder Nacional por forma a alcançar os objetivos políticos. Segundo Vedda (2017), a génese do conceito geral de *National Space Policy* (NSP) remonta à administração do Presidente Eisenhower, no final da década de 50, sendo que a partir de 1982 todos os presidentes têm emitido documentos (*policies*, memorandos ou diretivas) com orientações específicas para o Espaço. A *National Space Policy for the United States of America*, define os princípios, objetivos e orientações que regem toda a atividade dos EUA nesta matéria (The President of the United States, 2010b). Vedda (2017) refere que nesta publicação se distinguem dois princípios, comparativamente às versões anteriores: sustentabilidade e apoio ao desenvolvimento do setor comercial espacial.

No patamar seguinte da hierarquia (Figura 2) apresenta-se a *National Security Strategy* (NSS), onde se articulam os objetivos políticos definidos na *National Policy* com a aplicação dos instrumentos de Poder Nacional, visando garantir os interesses nacionais (Joint Chiefs of Staff, 2018a). O conceito de *National Security* “[...] frequently entails the search for advantage over a foreign nation, group of nations, or non-state actor” (National War College, s.d., p. 1), representando uma visão singular dos EUA onde se inserem as dimensões interna e externa de atuação do Estado (Karimi, 2015, p. 52). Na edição de 2010

da *National Security Strategy* é referido que “*space and cyberspace capabilities that power our daily lives and military operations are vulnerable to disruption and attack*” (The President of the United States, 2010a, p. 8).

Desenvolvida pelos *Department of Defense* (DoD) e *Intelligence Community* (IC), com base nos “*principles and goals found in the National Space Policy*” e na “*strategic approach laid out in the National Security Strategy*” (Secretary of Defense & Director of National Intelligence, 2011, p. 4), surge a *National Security Space Strategy* (NSSS). Segundo Hitchens & Johnson-Freese (2016, p. iii) “*with the NSP and the NSSS, the Obama administration redirected the United States toward a more cooperative, civilian, and commercial-oriented program overall, and a more traditional space security strategy of “strategic restraint”*”.

Como parte do processo estratégico, surge em 2012 a *Defense Strategic Guidance* (DSG) onde é vertida a orientação estratégica para o DoD “*ensure our Armed Forces can meet the demands of the U.S. National Security Strategy at acceptable risk*”, identificando a necessidade de “*operate effectively in cyberspace and space*” (The Secretary of Defense, 2012, p. 5).

Em 2011 é elaborada a *National Military Strategy* (NMS) (Figura 2), onde se refere que “*our ability to operate effectively in space and cyberspace, in particular, is increasingly essential to defeating aggression*” (Joint Chiefs of Staff, 2011, p. 9).

Com base na estrutura da Figura 2, foi criada a Figura 3, que visualiza a hierarquia dos documentos que contribuem para a Estratégia Nacional para o Espaço e o enquadramento no processo estratégico geral.



Figura 3 – Enquadramento da Estratégia Nacional para o Espaço dos EUA
 Fonte: Construída a partir de Yarger (2006, p. 9). (Nota: *design/composição* gráfica de Alex Curiel).

Análise dos dados. Apresentado o enquadramento da Estratégia Nacional para o Espaço dos EUA, efetua-se a análise das interações nos diversos documentos com as Forças Armadas. Para tal, selecionaram-se os conceitos *military*, *Armed Forces* e *Joint Force*. Associados ao contexto espacial, procura-se a presença de aspetos genéticos, estruturais e operacionais. Nos documentos NSS, NSSS, DSG e NMS são efetuadas referências diretas aos conceitos analisados, verificando-se a adoção da diferente nomenclatura (NSS, NSSS – *military*; DSG – *Armed Forces*; NMS – *Joint Force*). Os elementos identificados são respeitantes a vulnerabilidade, meios, capacidade, dependência, recursos humanos, cooperação, resiliência e ambiente operacional *degraded*. Nestes elementos estão presentes aspetos genéticos, estruturais e operacionais da estratégia que definem “a geração e criação de novos meios”, a “composição, organização ou articulação dos meios” e a “utilização dos meios”, destacados nos documentos NSSS, DSG e NMS.

Na NSP, dentro dos conceitos analisados, surge apenas a referência *National Security Space*, conceito que importa discutir mais pormenorizadamente. Pode entender-se ao longo do documento que este setor é constituído por diversos elementos da dimensão espacial que contribuem para a *National Security*. São identificados como constituintes desta categoria *capabilities*, *systems*, *guidelines* e *enabled missions*. A mesma designação volta a surgir na NSSS, alargando-se os constituintes a *activities*, *professionals*, *priorities* e *posture*. Apesar de não serem referidos os restantes conceitos analisados (*military*, *Armed Forces*, *Joint Force*), são efetuadas referências ao *Secretary of Defense*, entidade governamental que tutela as Forças Armadas dos EUA, com atribuições específicas para a prossecução dos objetivos políticos delineados que concorrem para o *National Security Space sector*, permitindo desta forma induzir que as Forças Armadas são um meio que participa para este processo.

Entendendo, então, que as Forças Armadas contribuem para o setor definido como *National Security Space*, interessa compreender quais as entidades que contribuem, em paralelo, para os setores *civil e comercial*, efetuando a análise de interações nos documentos estratégicos da *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) e *Federal Aviation Administration* (FAA). Nestas interações encontram-se, por parte da NASA e FAA, elementos de partilha de informação e colaboração. No plano da NOAA apenas é feita referência à importância das previsões de *space weather*.

Atendendo à análise das interações entre os diversos participantes

(de cariz civil, comercial e securitário) ao nível estratégico, torna-se relevante identificar um exemplo prático que permita materializar o impacto que essas interações causam no sistema em que estão integradas. Escolhe-se para este efeito, e explicado de forma breve, o caso do *Global Positioning System*: a *United States Air Force*, opera e mantém 31 satélites (NCOSPNT, 2019), atribuiu à empresa *Lockheed Martin* um contrato para a produção de 22 novos satélites GPS III F que irão entrar em serviço até 2026 (USAF, 2018), recorrendo ao veículo de lançamento *Falcon 9* da empresa *SpaceX* para os colocar em órbita (GPS World, 2018), melhorando e garantindo a continuidade do serviço de duplo-uso prestado aos utilizadores civis e militares.

4.1.1.2. Reino Unido (RU)

A análise do processo estratégico do Reino Unido para o setor do espaço foi efetuada com base em documentação de fontes abertas, elaborada no período de 2012 até 2018.

A *National Security Strategy and Strategic Defence and Security Review* (NSS & SDSR) refere que o RU “*is reliant on access to space for our security, our economy, disaster management and military capabilities*” (HMG, 2015b, p. 19), caracterizando o espaço como contestado e competitivo, com cada vez mais países e atores privados a executar programas espaciais. Em linha com a NSS & SDSR surge a *National Space Policy* (NSpP), referindo que “*space activities are dual use in nature given that it is the same environment, largely the same technology and sometimes the same infrastructure which is used to meet both our civil and defence goals*” (HMG, 2015a, p. 7). Este documento efetua a ligação entre a *Civil Space Strategy* (CSS) (UK Space Agency, 2012) e a *National Space Security Policy* (NSpSP) (HMG, 2014). Em 2018, surge de forma complementar aos documentos referidos a *Defense Space Strategy* (DSS), com a visão de garantir liberdade de ação no domínio espacial e de coordenar as ações da Defesa com os restantes setores do Governo, parceiros internacionais e atores privados (Ministry of Defence, 2018).

No RU, o Espaço foi designado infraestrutura crítica nacional (CNI) em 2015, facto reportado por Stickings (2019, p. 3) como positivo, em que “*not only is the importance of space recognised but there is also the opportunity for the CNI space sector to interact with other CNI sectors and educate them on their reliance and the vulnerabilities*”. O relato de Stickings identifica similaridades atuais com a situação verificada há dez anos atrás no contexto da cibersegurança, referindo que “*then, as now, an understanding developed*

which acknowledged the requirement for a whole-of-government approach to tackle the consequences of a large-scale cyber-attack” (2019, p. 1).

Análise dos dados. Através da análise dos documentos estratégicos e das interações com as Forças Armadas, elencados pelos conceitos *military*, *Armed Forces* e *Joint Force*, são identificados elementos de investimento, dependência, risco, contestado, vulnerabilidade, resiliência, cooperação, apoio, conectividade, acesso, duplo-uso, coerência estratégica, Comando e Controlo (C2) e liberdade de ação. Esta análise permite observar a presença de referências às Forças Armadas em todos os níveis de orientação estratégica, podendo induzir-se aspetos genéticos, estruturais e operacionais nos diversos documentos, excetuando a NSpP e CSS. O detalhe de cada elemento identificado é incrementado nos documentos de natureza securitária e militar NSpSP e DSS, coerentes com as atividades desenvolvidas no setor civil definidas pela CSS.

4.1.2. Síntese Conclusiva e resposta à QD1

Pelo referido, e em resposta à QD1, *Quais as características da Estratégia Nacional para o Espaço em contexto internacional?*, conclui-se, nos casos de estudo apresentados, que a Estratégia Nacional para o Espaço é articulada por vários documentos que seguem uma lógica hierárquica, harmonizando e complementando os interesses e ambições para o Espaço, como sejam os documentos NSSS, DSG e NMS, no caso dos EUA, e os documentos NSpSP e DSS, no caso do RU, onde estão ainda vincados os aspetos genéticos, estruturais e operacionais da estratégia induzidos das interações com as Forças Armadas. É identificada a dependência da sociedade civil e das operações militares na tecnologia espacial, e referida a intenção de proteger essa capacidade num ambiente congestionado, contestado e competitivo. São identificados participantes dos setores civil, comercial e de segurança que, enquadrados pela Estratégia Nacional para o Espaço, interagem entre si. Foi identificado que, no caso do RU, o Espaço foi designado como infraestrutura crítica nacional.

4.2. ENQUADRAMENTO DAS FFAA NA ESTRATÉGIA NACIONAL PARA O ESPAÇO

Neste capítulo é analisada Estratégia Nacional para o Espaço (ENE), a Estratégia Portugal Espaço (EPE) 2030 e as suas interações com as FFAA, e respondida a QD2.

4.2.1. Estratégia Nacional para o Espaço e Estratégia Portugal Espaço 2030

A (ENE) é definida na Resolução do Conselho de Ministros n.º 30/2018, de 12 de março, tomando a denominação EPE 2030, onde se reconhece que “a segurança e o bem-estar da sociedade dependem cada vez mais da informação e dos serviços prestados a partir do Espaço [em atividades tão diversas como] agricultura, as pescas, a monitorização de infraestruturas, a monitorização dos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição nacional, o desenvolvimento urbano, a defesa e a segurança, e mesmo a área da saúde pública” (p. 1255). Face a esta realidade e atendendo ao contexto internacional, caracterizado pela crescente competitividade, torna-se necessário “uma nova estratégia no processo de valorização do posicionamento atlântico de Portugal e das oportunidades efetivas que os Açores apresentam” (Resolução do Conselho de Ministros n.º 30/2018, de 12 de março, p. 1256).

A visão política refletida na nota introdutória da Resolução do Conselho de Ministros n.º 30/2018 e o discurso de Heitor (2019) estabelecem a ambição de “multiplicar por dez o volume de atividades e faturação em Portugal na área do Espaço”, articulando este esforço no âmbito da Estratégia de Inovação para Portugal 2018-2030, cujo objetivo é garantir um investimento de 3% do PIB em Investigação e Desenvolvimento (I&D) e criar 25 mil empregos altamente qualificados, em linha de convergência com a Europa. Alinha-se, desta forma, a EPE 2030 com as iniciativas europeias de I&D, especialmente no âmbito da ESA e da Comissão Europeia, na promoção de investimento estrangeiro no setor espacial e na exploração do potencial geoestratégico dos Açores. Decorrente da implementação da EPE 2030, são identificados três instrumentos complementares (Heitor, 2019): um novo regime legal, através da “Lei do Espaço” que estabelece o regime de acesso e exercício de atividades espaciais (Decreto-Lei n.º 16/2019, de 22 de janeiro); a criação e instalação, em março de 2019, da Agência Espacial Portuguesa, “*Portugal Space*”; e o desenvolvimento continuado e em curso de uma estratégia de atração de investimento direto estrangeiro, em particular no setor das novas indústrias do Espaço ou “*New Space*”. Inseridas neste contexto, ressalvam-se a instalação de um centro de observação da Terra na Ilha Terceira, Açores, no âmbito do *Atlantic International Research Center*, e a edificação de um porto espacial na Ilha de Santa Maria, Açores, inserido no *Azores International Satellite Launch Programme*.

A EPE 2030 tem um alcance transversal entre diversos setores do

governo, surgindo essencialmente da iniciativa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. A Defesa contribuiu de forma mais reduzida através da representação no grupo de trabalho que veio a dar origem à Agência Espacial Portuguesa e no âmbito do programa *Space Surveillance and Tracking* (SST) (J. M. Freitas, entrevista presencial, 10 de julho de 2019).

4.2.2. Interações entre a EPE 2030 e as FFAA

Analisando a EPE 2030 quanto à estruturação dos meios do Estado – mais concretamente segundo as formas de coação na perspetiva apresentada por Couto (1988) e considerando que o desdobramento da estratégia não obedece a critérios rígidos, mas de acordo com os objetivos a materializar e ações a realizar (Ribeiro, 2017, p. 75) –, é possível encontrar características que enquadram a presente Estratégia como parte da estratégia Total (Couto, 1988) ou Integral (Ribeiro, 2017) do Estado:

- Por abarcar a aplicação de todas as formas de coação (política, económica, psicossocial e militar), coordenando diversos instrumentos do poder nacional, pela sua transversalidade e alcance;

- Pelo facto de ser uma Resolução do Conselho de Ministros, que representa a vontade e orientação política do governo como uma unidade;

- Por ser uma “estratégia de Inovação, de estar na linha da frente das Alianças de que fazemos parte” (N. C. Pires, *op. cit.*), com a ambição de impulsionar o desenvolvimento de Portugal.

É possível, também, identificar correspondência quanto ao desenvolvimento e atuação dos meios:

- Aspectos genéticos, na edificação da capacidade do porto espacial de Santa Maria, Açores e da capacidade de rastreio espacial, bem como pela formação de recursos humanos altamente qualificados, lembrando que, como refere Couto, a verdadeira aceção de estratégia genética só está ao alcance das grandes potências, capazes de criar novos meios (N. C. Pires, *op. cit.*);

- Aspectos estruturais, na criação da Agência Espacial Portuguesa;

- Aspectos operacionais na geração de dados de satélite através de novas tecnologias espaciais e na monitorização de movimentos espaciais.

Nesta matéria, Ribeiro (2017, p. 80) alerta para o facto de que, enquanto na estratégia militar as formas de coação estão claramente definidas, para as restantes estratégias gerais tal não acontece frequentemente, o que leva a que se faça estratégia sem saber, impedindo a máxima rentabilização da estratégia integral.

Orientando, nesta fase da investigação, a análise para os dois primeiros instrumentos complementares da EPE 2030 mencionados por Heitor (2019), identificam-se como relevantes na ligação com as FFAA os pontos discutidos nos próximos parágrafos, designadamente: o Regime Legal e a criação da Agência Espacial Portuguesa.

Regime Legal. O Decreto-Lei n.º 16/2019, de 22 de janeiro, que estabelece o regime de acesso e exercício de atividades espaciais, define que, de forma transitória, a Autoridade Nacional de Comunicações deverá exercer as atribuições e competências estabelecidas para a Autoridade Espacial. Atendendo ao intrínseco relacionamento entre domínio aéreo e espacial, resultante do contínuo físico existente entre os dois, decorre a necessidade de coordenar as diversas atividades exercidas por cada um. Sendo da competência da AAN a “coordenação e execução das atividades a desenvolver pela Força Aérea na regulação, inspeção e supervisão das atividades de âmbito aeronáutico na área da defesa nacional” e o exercício dos “poderes da autoridade do Estado no espaço estratégico de interesse nacional permanente, na observância das orientações definidas pelo Ministro da Defesa Nacional” (Lei n.º 28/2013, de 12 de abril, pp. 2145-2146), V. M. Marques (entrevista por *email*, 02 de maio de 2019) identifica:

[Uma] lacuna no âmbito da coordenação das trajetórias a percorrer pelos veículos espaciais entre a superfície terrestre e o espaço exterior, pois não prevê envolver as autoridades aeronáuticas nacionais pertinentes [referindo, ainda, que] até esta data não houve qualquer envolvimento ou contacto (formal ou informal) entre a AAN e aquela Agência, nem está previsto o envolvimento de qualquer Autoridade Aeronáutica nos processos relativos às atividades previstas no Decreto-Lei n.º 16/2019.

A criação da Agência Espacial Portuguesa, identificada como o segundo instrumento complementar (Heitor, 2019), surge como uma ferramenta que garante a execução da própria EPE 2030 e que integra todos os programas nacionais ligados ao Espaço (Resolução do Conselho de Ministros n.º 30/2018, de 12 de março). Neste seguimento, o facto do Ministério da Defesa Nacional ser membro fundador da Agência e fazer parte da Assembleia Geral da Agência Espacial Portuguesa, permite articular a perspetiva do setor da Defesa no âmbito da Agência. Pelo referido, e apesar da Agência não ser uma entidade puramente da Defesa, esta deverá corresponder àquelas que são as necessidades da Defesa Nacional. Ainda neste sentido, a criação de uma estrutura vocacionada para os assuntos da Defesa, que permita auxiliar na formulação de necessidades e otimizar a participação em programas europeus, é, pois,

uma matéria que está a ser analisada (C. Manfletti, entrevista presencial, 25 de julho de 2018).

Efetuando uma análise semelhante à utilizada no contexto internacional, estimaram-se as interações ao nível concetual entre a ENE e as FFAA presentes nos documentos estruturantes acedidos: EPE 2030; *Portugal Space Business and Installation Plan*, que define o plano estratégico da Agência Espacial Portuguesa.

Neste âmbito, procuraram-se ligações associadas aos conceitos “militar, Forças Armadas (FFAA), Força Conjunta, Defesa e Segurança”, e derivaram-se os elementos associados.

Pelo referido, e atendendo às interações analisadas concluiu-se que na EPE 2030 os conceitos Segurança e Defesa se inserem num contexto de desenvolvimento económico, sendo o único elemento de ligação com as FFAA. Esta evidência secunda o elencado no documento *Portugal Space Business and Installation Plan*, onde as ligações com as FFAA estão presentes através do conceito *Defence*, sendo apresentados elementos de Relações Externas, I&D, Inovação, Duplo-uso, Indústria, Apoio às Operações e Financiamento, induzindo-se aspetos genéticos, estruturais e operacionais.

Neste seguimento, foi realizada uma análise mais aprofundada, destinada a compreender a compatibilidade entre as FFAA e a ENE (Figura 5), utilizando uma técnica adaptada dos processos descritos na biologia molecular como *transcription* e *translation*⁵ (Allison, 2007).

A aplicação destes dois processos para analisar a forma como as FFAA, através das missões que lhe estão atribuídas (Conselho de Chefes de Estado-Maior, 2014b) e entendidas neste contexto como ribossomas (*ribosomes*), poderão ligar-se, potenciar e contribuir para materializar a EPE 2030, entendida como uma molécula de DNA⁶, está vertida na Figura 5.

⁵ The process by which ribosomes decode an RNA message (mRNA) to synthesize a protein (Allison, 2007, p. 707).

⁶ DNA - Deoxyribonucleic acid. The chemical inside the nucleus of a cell that carries the genetic instructions for making living organisms (Allison, 2007, p. 677).

Da análise efetuada (Figura 5), identificam-se nove conceitos interligados que representam sinergia potencial: infraestruturas, acordos, atividade marítima, desenvolvimento de atividades económicas, científicas, culturais, investigação científica, geração/exploração de dados de satélite e países de língua oficial portuguesa.

Revisitando o referido no início desta secção acerca do enquadramento da EPE 2030 na doutrina da estratégia, e considerando que os aspetos de uma estratégia genética, operacional e estrutural apenas estão presentes em estratégias Gerais ou Particulares (Couto, p. 227), pode induzir-se que a EPE 2030 integra a estratégia Integral do Estado, mas apresenta, também, elementos da estratégia Geral de cada Ministério, preenchendo a posição de charneira, identificada a vermelho na Figura 6.

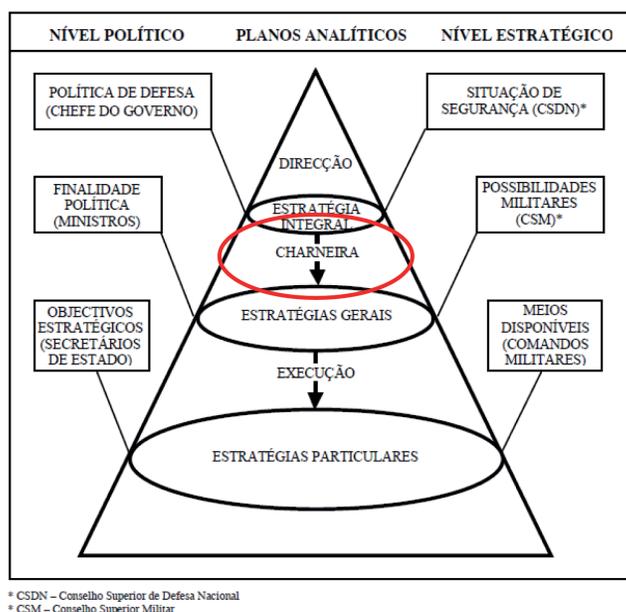


Figura 6 – Divisões da estratégia quanto às formas de coação

Fonte: Disponível em Ribeiro (2017, p. 76).

4.2.3. Síntese Conclusiva e resposta à QD2

Atendendo ao até aqui estudado dos dois instrumentos complementares (Heitor, 2019) é possível identificar que, ao nível regulatório, a falta de interação entre as FFAA e as entidades criadas pela EPE 2030 impediu a geração de

benefícios decorrentes das competências exercidas pela AAN, identificando-se lacunas na concetualização da coordenação entre atividades aéreas e espaciais que poderão resultar em potenciais riscos para a operação de ambas. Ao nível civil, prevê-se que a ligação seja reforçada através da criação de uma subdireção na *Portugal Space* dedicada à componente militar, que permita potenciar eventuais benefícios para as FFAA na área de I&D e projetos com valência de duplo-uso nas vertentes de monitorização da Terra e comunicações por satélite, acautelando os interesses do MDN em todas as decisões (J. M. Freitas, *op. cit.*).

A identificação da compatibilidade entre as missões M1.6 Ciberdefesa, M4.5 Operações e missões no âmbito de acordos bilaterais e multilaterais, M5.1 Apoio à proteção e salvaguarda de pessoas e bens, M5.2 Apoio ao desenvolvimento e M6.1 Cooperação e assistência militar de natureza bilateral e multilateral, e a EPE 2030, refletida nos nove conceitos interligados revela que apesar de originadas por conceito estratégico diferente, a execução das missões das FFAA poderão gerar benefícios enquadrados nos objetivos, eixos e programas-quadro da EPE 2030. Neste âmbito ressalva-se o facto de que a visão política e análise do ambiente estratégico que deram origem à EPE 2030 ainda não se refletir nos documentos estratégicos que servem de referência para as atuais MIFA, nomeadamente o CEDN e CEM, devendo a sua próxima atualização ter “mais presente a dimensão espaço e ciberespaço” (N. C. Pires, *op. cit.*).

Da análise efetuada, e em resposta à QD2, *Qual o enquadramento das FFAA na Estratégia Nacional para o Espaço?*, conclui-se que a EPE 2030 preenche uma posição de charneira entre a estratégia Integral do Estado e a estratégia Geral de cada Ministério, tendo resultado essencialmente da iniciativa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino, conferindo à EPE 2030 uma natureza civil vocacionada particularmente para a investigação científica e desenvolvimento económico. As FFAA participaram, ainda que de forma reduzida, na sua génese, inseridas no âmbito do programa SST. Quanto à ligação com as estruturas criadas pela EPE 2030 conclui-se que, ao nível regulatório, a inexistência de interação impediu a geração de benefícios decorrentes das competências exercidas pela AAN. Ao nível civil, a presente interação é efetuada através de representante da DGRDN, podendo vir a ser reforçada pela criação de uma subdireção na *Portugal Space*, dedicada à componente militar. A análise efetuada permitiu ainda identificar sinergia potencial entre a execução das Missões das FFAA e os objetivos da EPE 2030, através dos conceitos: infraestruturas, acordos, atividade marítima, desenvolvimento de atividades económicas, científicas, culturais, investigação científica, geração/exploração de dados de satélite e países de língua oficial portuguesa.

4.3. MAIS-VALIAS PARA AS FFAA NO ÂMBITO DA ENE

Neste capítulo serão identificadas e analisadas as temáticas da ameaça, risco e desafio, duma forma abrangente e transversal – procurando determinar o impacto que causarão nas FFAA e quais as oportunidades a explorar para obtenção de mais-valias, e adotando-se como referência a publicação *Allied Joint Doctrine for Air and Space Operations* (NATO, 2016) que elenca três áreas de missão espacial: *Space Situational Awareness* (SSA), *Space Force Enhancement* (SFE) e *Space Control* (SC) –, e respondida a QD3.

4.3.1. Ameaça

Com o advento das tecnologias espaciais e da sua integração nas operações militares, “*space systems have become a more attractive target for adversaries to exploit*” (CSIS, 2019, p. 1), concorrendo para que o Espaço seja cada vez mais contestado. Esta condição, que já se verifica desde 1959 aquando do primeiro teste de uma arma anti-satélite (ASAT), torna-se atualmente mais relevante dada a proliferação de armas *counterspace* por atores estatais e não-estatais (CSIS, 2019, p. 39). A tipologia deste armamento, que visa afetar os sistemas espaciais de forma permanente ou temporária, pode ser categorizada em quatro modalidades distintas: *kinetic physical*, *non-kinetic physical*, *electronic* e *cyber* (CSIS, 2019), constituintes do *counterspace continuum* representado na Figura 7.

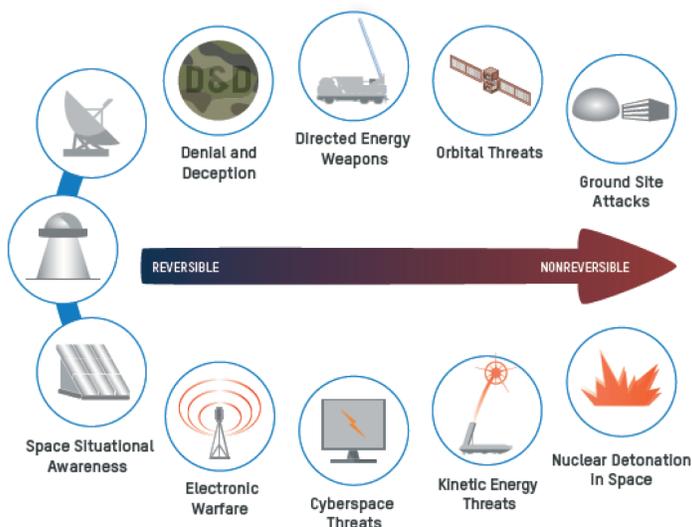


Figura 7 – Counterspace Continuum

Fonte: Disponível em *Defense Intelligence Agency* (2019, p. 36).

Entendendo que uma ameaça se materializa pelo produto da capacidade e da intenção, resultante de vontade consciente (Couto, 1988), são identificados a Rússia, a China, o Irão e a Coreia do Norte como atores principais que poderão representar uma ameaça para os EUA (CSIS, 2019; DIA, 2019). A par destes, são também identificados o Egito, a Europa, a Índia, Israel, o Japão, a Líbia, o Paquistão, a Ucrânia e atores não-estatais, como entidades que pela evolução na doutrina, infraestrutura e financiamento, poderão obter capacidades de *counterspace* no futuro (CSIS, 2019).

A análise da atividade de GNSS *Spoofing*⁷ por parte da Federação Russa permite constatar a presença de capacidades *counterspace*, utilizadas em território Russo, na Crimeia e na Síria, em apoio de operações militares, na defesa de infraestruturas críticas e de altas entidades (C4ADS, 2019). Estas ações poderão afetar utilizadores de diversos setores que necessitam de sinais de posição, navegação e tempo (PNT) para executar as suas funções, podendo representar um risco para a operação. É exemplo desta situação o caso da navegação marítima, em que os navios dependem destes dados para navegar em segurança, podendo ver temporariamente afetado o sinal que alimenta o sistema de navegação, como representado na Figura 8. Esta tipologia de ataques pode ser vista como “*emerging as a viable, disruptive strategic threat*” (C4ADS, 2019, p. 3), dada a sua proliferação, redução do custo em virtude da evolução tecnológica, transversalidade dos utilizadores e vulnerabilidade inerente dos sistemas espaciais.

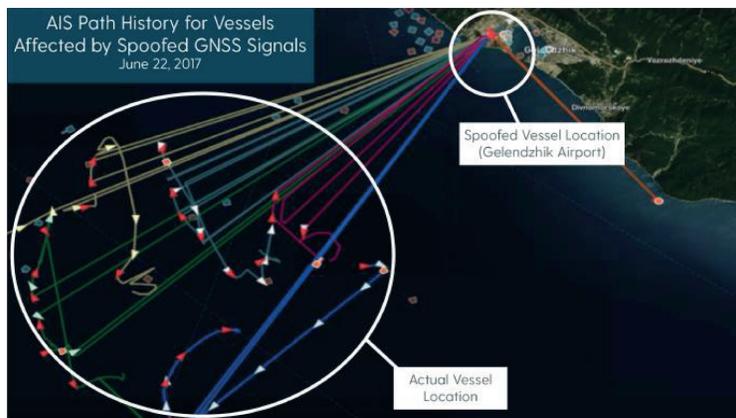


Figura 8 – Embarcações afetadas por GNSS *Spoofing*

Fonte: Disponível em C4ADS (2019, p. 15).

⁷ Global Navigation Satellite Systems (GNSS) Deception Spoofing – “is when an attacker mimics authentic GNSS signals in order to hijack target GNSS receiver tracking loops, feed false positioning or timing information to the target receiver, and covertly misdirect the receiver and its platform to some desired location. Successful attacks will deceive both the target receiver and its user” (C4ADS, 2019, p. 9).

4.3.2. Risco

O Espaço encontra-se cada vez mais congestionado. A presença de satélites e detritos é uma preocupação demonstrada por diversas nações, especialmente em órbitas geostacionárias (GEO) e órbitas terrestres baixas (LEO) (Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, 2019). Esta preocupação apresenta uma tendência evolutiva face às crescentes intenções de colocar objetos em órbita, tanto por parte de empresas como o exemplo da SpaceX (SpaceX, 2019) e Amazon (SpaceNews, 2019), como por atores estatais. Para lidar com o risco de colisão entre objetos no ambiente orbital têm sido desenvolvidas capacidades que permitem a monitorização, vigilância e rastreio de objetos em órbita. São exemplo destes projetos o *Commercial Space Operations Center* (ComSpOC) (AGI, 2019) e o *Space Surveillance and Tracking* (SST) (EUSST, 2019). Portugal tornou-se membro do consórcio SST (Despacho n.º 621/2019, de 14 de janeiro), destinado a edificar a capacidade inicial através da instalação de observatório ótico (sensores óticos) no Pico do Areeiro, Madeira, e da instalação do *National Operational Center* (NOC) no Parque de Ciência e Tecnologia da Ilha Terceira, Açores (Despacho n.º 2127/2019, de 4 de março). Segundo J. M. Freitas (*op. cit.*), decorre o lançamento de convites para os consórcios que irão construir as infraestruturas, estando a Defesa a liderar o projeto. A edificação desta capacidade permitirá a Portugal contribuir diretamente na área de missão SSA, com um potencial de crescimento futuro que permita também contribuir para a função de *Shared Early Warning* (SEW). Este projeto apresenta mais-valias para as FFAA no âmbito da EPE 2030.

4.3.3. Desafio

O final da Guerra Fria originou o início de uma fase de transição no setor espacial identificada como *Second Space Age*, resultado de alterações na utilização comercial do Espaço, de fatores geopolíticos e do rebalanceamento do poder militar (CSIS, 2017). Esta nova Era é caracterizada como “*more diverse, disruptive, disordered and dangerous than the first space age*” (CSIS, 2017, p. 4), e regista um aumento de atores com capacidade espacial, como demonstrado na Figura 9, levando a uma situação de competitividade crescente.

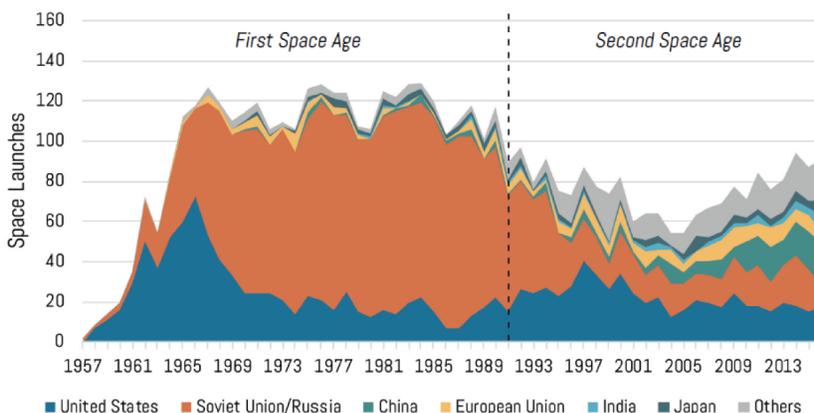


Figura 9 – Lançamentos espaciais por país

Fonte: CSIS (2017, p. 5).

A redução dos custos de acesso ao espaço promovidos por uma abordagem de reutilização dos sistemas de lançamento e da simplificação dos métodos de produção (Jones, 2018) são benefícios potenciados pela participação emergente de atores privados, denominadas novas indústrias do Espaço ou *New Space*.

A competição permanente, em linha com o conceito de *Competition Continuum* (Joint Chiefs of Staff, 2019), associada a “*emerging technologies like artificial intelligence, hypersonics, machine learning, nanotechnology, and robotics are driving a fundamental change in the character of war*” (TRADOC, 2018), conduz ao desenvolvimento de novas abordagens na análise do campo de batalha e nos conceitos de emprego da Força Militar. Uma dessas concetualizações é denominada *Multi-Domain Battle* (Pires, 2018), ou conforme a sua mais recente iteração *Multi-Domain Operations*, onde se procura “*rapid and continuous integration of all domains of warfare*”, sincronizando efeitos em todo o espectro eletromagnético e ambiente informacional (TRADOC, 2018). Neste contexto o espaço é reconhecido como um domínio operacional, a par dos domínios marítimo, terrestre, aéreo e ciberespaço, sendo que esse reconhecimento também se encontra em discussão na OTAN e “Portugal participa nessa discussão” (N. C. Pires, *op. cit.*). Tal reconhecimento, que possivelmente decorrerá em dezembro do corrente ano de 2019, na próxima cimeira da OTAN (J. M. Freitas, *op. cit.*) em virtude da recém aprovada *Space Policy* (NATO, 2019), implicará o

contributo efetivo dos estados membros para atingir um grau de liberdade de ação no domínio espacial, através de ações ofensivas e defensivas na área de missão *Space Control*, de modo a garantir que os sistemas espaciais funcionem como multiplicador de força no desempenho das funções de *Space Force Enhancement*. O acesso e exploração de produtos e serviços espaciais decorrentes da área de missão SFE são considerados críticos, nomeadamente os que se enquadram nas funções de *Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR)*, *SEW, Terrestrial and Space Environmental Monitoring, Satellite Communications (SATCOM)* e *PNT*, no sentido de: complementar a vigilância/reconhecimento marítimo e terrestre; melhorar a consciência situacional, a imagem operacional da localização dos meios em tempo real e a previsão meteorológica; garantir o exercício de Comando e Controlo, a partilha de informação e a operação de *Unmanned Aerial Systems (UAS)* fora de linha de vista (J. P. Vicente, entrevista por *email*, 27 de abril de 2019). No que respeita a comunicações de satélite militares é reconhecido que Portugal não tem atualmente autonomia de meios suficiente que permita sustentar as necessidades de defesa nacionais neste domínio, nem para apoiar a evolução dos veículos não tripulados de longo alcance, sendo que nos últimos anos esta necessidade tem sido colmatada através da utilização da estação de ancoragem EINF12, que irá fechar a curto prazo fruto da reformulação desta capacidade pela OTAN (Despacho n.º 2388/2018, de 8 de março). Prevê-se que esta infraestrutura passe para domínio nacional, podendo vir a reforçar a capacidade já existente fornecida pela estação de ancoragem de Santa Margarida (J. M. Freitas, *op. cit.*).

4.3.4. Impacto e Oportunidade

A identificação de áreas de oportunidade que poderão gerar benefícios para as FFAA decorre da constatação:

[Da] grande dependência dos meios espaciais quer em termos comerciais, quer em termos militares faz do espaço um domínio de ação militar [que para] satisfazer as suas necessidades militares, tem recorrido a parceiros comerciais e a capacidades espaciais de outras entidades, de forma pontual e não integrada. (Despacho n.º 2388/2018, de 8 de março, p. 7137)

A primeira área de oportunidade caracteriza-se pela ligação com outras entidades, seja pelo estabelecimento de convenções bilaterais, como por exemplo o Memorando de Entendimento no âmbito do espaço com Espanha (Despacho n.º 2388/2018, de 8 de março), seja pela participação em iniciativas

multinacionais. Neste domínio, em linha com a visão de que “*no Member State is strong enough to meet these challenges on its own*”, são apresentadas diversas oportunidades que materializam “*synergies between Space programmes and defence & security dimensions*” (Bieńkowska, 2019), nomeadamente:

– No âmbito do *Copernicus*, otimizar os serviços providenciados pelas agências Frontex, *European Union Satellite Centre* (SatCen) e *European Maritime Safety Agency* (EMSA), sem alterar a natureza civil do programa, mas adaptando a sua utilização para a vertente da segurança;

– Através do programa *Galileo*, mais especificamente do serviço *Public Regulated Service* (PRS), que representa “*a necessary and strategic redundancy to GPS*”, podendo ser utilizado para fins militares através do seu sinal encriptado e elevada precisão;

– No projeto GOVSATCOM, que “enquadrado na iniciativa de *Pooling & Sharing*, tem como fim usar Capacidades Espaciais das diversas Defesas e colocá-las à disposição dos restantes Estados-membros, não somente para fins militares” (Despacho n.º 2388/2018, de 8 de março, p. 7137).

Portugal participa nestas iniciativas, embora de forma menos ativa comparativamente ao programa SST. Através das agências SatCen e EMSA, nomeadamente no serviço *CleanSeaNet*, são fornecidos produtos para as FFAA. No programa *Galileo* PRS a participação é reduzida e no âmbito do programa GOVSATCOM deverá ser oficializada a participação nacional até ao final do ano (J. M. Freitas, *op. cit.*).

Estas iniciativas contribuem para a autonomia estratégica da Europa e identificam a necessidade de operacionalizar a cooperação europeia entre o setor do Espaço e a Defesa, ressalvando que a evolução tecnológica será parcialmente conduzida pelas necessidades dos operadores militares (Bieńkowska, 2019).

O apelo a uma mudança de paradigma que permita “*doing defence at European level*” e a menção aos fundos europeus de “*€16bn Space Programme and the Defence with a €13bn European Defence Fund*” (Bieńkowska, 2019), conduzem à identificação da segunda área de oportunidade, coincidente com o terceiro instrumento complementar identificado por Heitor (2019). Esta enquadra-se na interação com os parceiros comerciais, focada essencialmente na valência de duplo-uso da tecnologia espacial. Em Portugal esta ligação deverá iniciar-se por um diálogo que permita conhecer as necessidades e requisitos da Defesa, no sentido de se promoverem parcerias no desenvolvimento e cooperação entre as FFAA e a indústria nacional do Espaço (T. G. Ferreira, entrevista presencial, 10 de julho de 2019).

As duas áreas de oportunidade identificadas poderão ser exponenciadas pelo enquadramento nas vertentes de fortalecimento das relações diplomáticas, reforço nacional nas participações em projetos europeus e fomento do *New Space*, definidas na EPE 2030. Importa, no entanto, referir que este enquadramento não responde à “forma pontual e não integrada” com que as interações decorrem.

4.3.5. Síntese Conclusiva e resposta à QD3

Tendo por base a análise acima realizada, e em resposta à QD3, *Quais as mais-valias para as FFAA no âmbito da ENE*, conclui-se que a proliferação de capacidades *counterspace* representa uma ameaça emergente de natureza disruptiva que poderá afetar utilizadores de diversos setores. A redução dos custos de acesso ao Espaço está a tornar o ambiente orbital congestionado, aumentando o risco de colisão. Portugal irá edificar capacidade no âmbito do programa SST, contribuindo ativamente para a área de missão SSA, com possibilidade de evolução do sistema para a função de SEW, representando mais-valias para as FFAA no âmbito da EPE 2030. O reconhecimento do Espaço como domínio operacional, associado à competitividade permanente, representa um desafio para as FFAA que terão de se adaptar ao conceito de *Multi-Domain Operations*, expondo a criticidade de acesso e exploração a produtos e serviços espaciais. Para responder à ameaça, risco e desafio, são elencadas duas áreas de oportunidade: através da ligação com outras entidades, tanto pelo estabelecimento de convenções bilaterais, como pela participação em iniciativas multinacionais, nomeadamente no âmbito dos programas europeus potenciada pela valência de duplo-uso da tecnologia espacial; e pela interação com a indústria do setor espacial, sendo necessário estabelecer um diálogo no sentido de se promoverem parcerias entre as FFAA e o *New Space*. Estas oportunidades enquadram-se no âmbito da EPE 2030, no entanto, não encontram resposta à forma pontual e não integrada com que ocorrem as interações.

4.4. SINERGIA NA LIGAÇÃO ENTRE A ENE E AS FFAA E RESPOSTA À QC

Pelo até aqui analisado e discutido, e em resposta à QC: *Qual a sinergia resultante da ligação entre a ENE e as FFAA*, conclui-se que existe *de facto* sinergia na ligação entre estas duas entidades, sob uma perspetiva de sistema complexo e com uma dupla natureza: efetiva e potencial.

No contexto internacional analisado, tendo como referência os EUA e o RU, foi possível identificar que a estrutura hierárquica e complementar dos diversos documentos que refletem o processo estratégico para o Espaço fomenta as interações entre os participantes dos setores civil, comercial e de segurança, sendo gerados benefícios efetivos com impacto positivo no sistema.

A identificação de aspetos genéticos, estruturais e operacionais presentes nos elementos associados aos conceitos *military*, *Armed Forces* e *Joint Force* permitem orquestrar aquele que é o contributo das Forças Armadas, reforçado positivamente, no caso do RU, pela designação do Espaço como uma infraestrutura crítica nacional. Em Portugal, a ligação entre a ENE e as FFAA decorre concetual e institucionalmente através da Defesa, identificando-se sinergia efetiva no âmbito do programa SST. A ausência de interações no âmbito legal impediu a geração de sinergias na elaboração do instrumento regulatório.

Da investigação efetuada, observa-se, ainda, uma sinergia potencial entre os objetivos da EPE 2030 e a execução das Missões das FFAA. Tomando como referência as conclusões alcançadas em contexto internacional, pode identificar-se como exemplo que permita a realização da sinergia potencial a complementaridade conferida pela NSSS, no caso dos EUA, ou da NSpSP, no caso do RU, para as matérias de Segurança, sob a forma de Estratégia Nacional de Segurança para o Espaço, algo que no contexto nacional apresenta a similaridade com o domínio do ciberespaço e a Estratégia Nacional de Segurança do Ciberespaço 2019-2023 (Resolução do Conselho de Ministros n.º 92/2019, de 5 de junho). Numa perspetiva de obtenção de mais-valias para as FFAA que as capacitem para fazer face às ameaças, riscos e desafios no domínio espacial, capitalizando as oportunidades identificadas, surge a necessidade de orientação estratégica da Defesa que estabeleça objetivos e priorize esforços, permitindo participar de forma coerente, permanente e integrada nos diversos programas espaciais, de forma semelhante ao que acontece com a *Defense Strategic Guidance* nos EUA e com a *Defence Space Strategy* no RU.

Retomando as questões que orientaram o modelo de análise, constata-se que o patamar de interação entre os participantes dos setores civil, comercial e de segurança não permite gerar benefícios de modo constante e coordenado. Atendendo à referência de Yarger (2006, p. 25) sobre a complexidade do ambiente estratégico importa salientar a criticidade do momento inicial, podendo as decisões tomadas ou não tomadas neste período causar impacto relevante nos resultados futuros do sistema.

5. CONCLUSÕES

O Espaço tem uma importância crescente na sociedade, apresentando desafios transversais. A redução dos custos de acesso a sistemas, produtos e serviços espaciais fomenta o aparecimento de novos atores e dinamiza os participantes dos setores civil, comercial e de segurança relacionados com o Espaço, tornando o ambiente orbital mais congestionado, competitivo e contestado. Portugal deu um passo relevante neste domínio com a EPE 2030, delineando a ambição de desenvolver o setor espacial através de investimento em I&D e da criação de empregos altamente qualificados em linha de convergência com a Europa, explorando o potencial geoestratégico dos Açores. Neste contexto dinâmico, que caracteriza atualmente o setor espacial, as Forças Armadas assumem um papel de relevo, devendo a sua atuação estar plenamente integrada na Estratégia Nacional para o Espaço.

O procedimento metodológico que orientou esta investigação caracteriza-se por um raciocínio indutivo assente numa estratégia qualitativa e no estudo de caso como desenho de pesquisa. Os dados foram recolhidos através de análise documental disponível em fontes abertas e de entrevistas semiestruturadas. O seu tratamento foi efetuado com recurso a técnica de análise de conteúdo por enunciação e pela adaptação de processos da biologia molecular ao contexto da investigação.

Para alcançar o OG da investigação, e no sentido de permitir a resposta à QC, foram constituídos três OE materializados em três QD.

A análise efetuada ao processo estratégico para o Espaço dos EUA e RU, em resposta à QD1, permitiu alcançar o OE1: *Analisar a Estratégia Nacional para o Espaço em contexto internacional*. Com os dois estudos de caso apresentados (EUA e RU) concluiu-se que, em contexto internacional, a ENE é articulada por vários documentos que seguem uma lógica hierárquica, harmonizando e complementando os interesses e ambições para o Espaço. Foram identificadas, de um lado, a dependência da sociedade civil e das operações militares na tecnologia espacial e, de outro, a referência à intenção de proteger essa capacidade num ambiente congestionado, contestado e competitivo. Foram ainda identificados participantes dos setores civil, comercial e de segurança que, enquadrados pela ENE, interagem entre si. Os aspetos genéticos, estruturais e operacionais da estratégia induzidos nas interações com as Forças Armadas estão vinculados essencialmente nos documentos NSSS, DSG e NMS, no caso dos EUA, e nos documentos NSpSP e DSS, no caso

do RU. Foi constatado, no caso do RU, que o Espaço foi designado como infraestrutura crítica nacional.

A resposta à QD2, em cumprimento do OE2: *Avaliar o enquadramento das FFAA na Estratégia Nacional para o Espaço*, teve como referência o caso nacional, focado na ligação entre as FFAA e a EPE 2030. A avaliação permitiu concluir que a EPE 2030 preenche uma posição de charneira entre a estratégia Integral do Estado e a estratégia Geral de cada Ministério, vocacionada particularmente para a investigação científica e desenvolvimento económico. A participação das FFAA na sua génese foi reduzida e essencialmente focada no âmbito do programa SST. Relativamente à ligação com as estruturas criadas pela EPE 2030 concluiu-se que, ao nível regulatório, a inexistência de interação impediu a geração de sinergias decorrentes das competências exercidas pela AAN. Ao nível civil, a presente interação é efetuada através de representante da DGRDN podendo vir a ser reforçada pela criação de uma subdireção na *Portugal Space* dedicada à componente militar. A análise efetuada com recurso à adaptação dos processos da biologia molecular *transcription* e *translation* permitiu identificar sinergia potencial entre a execução das Missões das FFAA e os objetivos da EPE 2030 através dos conceitos: infraestruturas, acordos, atividade marítima, desenvolvimento de atividades económicas, científicas, culturais, investigação científica, geração/exploração de dados de satélite e países de língua oficial portuguesa.

Em resposta à QD3, alcança-se o OE3: *Avaliar as mais-valias para as FFAA no âmbito da ENE*. A avaliação permitiu concluir que, face à ameaça constituída pela proliferação de capacidades *counterspace*, pelo aumento do risco de colisão causado pelo crescente congestionamento do ambiente orbital e pelo desafio que representa operar no conceito de *Multi-Domain Operations*, estão presentes duas áreas de oportunidade que poderão gerar mais-valias para as FFAA no âmbito da ENE:

- A ligação com outras entidades, mediante o estabelecimento de convenções bilaterais e a participação em iniciativas multinacionais, especialmente nos programas europeus que visam potenciar a valência de duplo-uso da tecnologia espacial;

- A interação com a indústria do setor espacial, através de um diálogo que promova a criação de parcerias entre as FFAA e o *New Space*.

A materialização de mais-valias para as FFAA verifica-se na edificação de capacidade no âmbito do programa SST, passando a contribuir ativamente para a área de missão SSA, com possibilidade de evolução para a função de SEW. As áreas de oportunidade enquadram-

se nas vertentes de fortalecimento das relações diplomáticas, reforço nacional nas participações em projetos europeus e no fomento do *New Space*, preconizadas na EPE 2030.

A conjugação dos resultados obtidos permite responder à QC e, deste modo, alcançar o desiderato definido pelo OG: *Analisar a sinergia na ligação entre a ENE e as FFAA*. A este nível, concluiu-se que existe *de facto* sinergia na ligação entre a ENE e as FFAA. Analisando sob uma perspetiva de sistema complexo, foi identificada sinergia de natureza efetiva e de natureza potencial. No contexto internacional, o processo estratégico para o Espaço fomenta as interações entre os diversos participantes sendo gerados benefícios efetivos com impacto positivo no sistema. O contributo das Forças Armadas é orquestrado pela presença de aspetos genéticos, estruturais e operacionais. No RU, a designação do Espaço como infraestrutura crítica nacional, reforça positivamente a interação. No caso nacional, a ligação entre a ENE e as FFAA decorre concetual e institucionalmente através da Defesa, existindo sinergia efetiva no âmbito do programa SST. No âmbito legal, a falta de interação impediu a geração de sinergias na elaboração do instrumento regulatório. A realização da sinergia potencial identificada nas áreas de infraestruturas, acordos, atividade marítima, desenvolvimento de atividades económicas, científicas, culturais, investigação científica, geração/exploração de dados de satélite e países de língua oficial portuguesa, poderá ser alcançada através de uma Estratégia Nacional de Segurança para o Espaço que articule a coordenação e integração dos diversos setores da governação na questão securitária do Espaço. Esta complementaridade deverá ser reforçada pela atualização dos documentos estratégicos da Defesa. A edificação de capacidades nas FFAA que permita enfrentar ameaças, riscos e desafios elencados poderá ser potenciada no âmbito da EPE 2030 através de duas áreas de oportunidade: ligação com outras entidades e interação com parceiros comerciais. Para tal, revela-se necessária a definição de objetivos, prioridade de esforços e uma participação coerente, permanente e integrada nos diversos programas espaciais, sob a forma de orientação estratégica da Defesa para o Espaço.

Constata-se que o patamar de interação atual entre os participantes dos setores civil, comercial e de segurança não permite gerar benefícios de modo constante e coordenado.

A presente investigação *contribui para o conhecimento* com um estudo abrangente que permite iniciar uma discussão necessária em

torno da Estratégia Nacional para o Espaço e a ligação com as Forças Armadas Portuguesas. Revelando sinergias efetivas e potenciais, e fundamentado pela análise do contexto internacional, identifica possíveis soluções que permitam reforçar a vertente de Segurança da EPE 2030. A adaptação dos processos da biologia molecular para análise de sistemas complexos poderá ser refinada para aplicação no processo estratégico.

Foi identificada como *limitação*, que, ainda assim, não minora o impacto das evidências encontradas, o facto do acesso a documentação estratégica para o Espaço em fontes abertas ser possível apenas para um número reduzido de atores de cultura ocidental, abrindo a possibilidade de que, em contexto internacional, a abordagem estratégica de atores culturalmente diferentes possa ser substancialmente diferente.

No seguimento da investigação, considera-se pertinente abordar em *estudos futuros* uma análise que incida na criação de um modelo de Estratégia Nacional de Segurança para o Espaço, que complemente a EPE 2030. Identifica-se, também, como relevante e pertinente explorar a ligação entre as FFAA e o *New Space*, analisando as necessidades operacionais e possíveis soluções alcançáveis em parceria com a indústria nacional do setor espacial.

Sustentada pela pelas conclusões da investigação, *recomenda-se* ao Ministério da Defesa Nacional que seja:

– Analisada a exequibilidade de uma Estratégia Nacional de Segurança para o Espaço, liderando, em estreita coordenação com os diversos setores da governação, a elaboração de documento estratégico que complemente a atual EPE 2030, na vertente de Segurança do setor espacial, e materialize a sinergia potencial identificada.

– Criada uma orientação estratégica da Defesa para o setor do Espaço que priorize esforços, defina objetivos e integre coerentemente a participação nos programas, permitindo a efetivação de mais-valias para as FFAA no âmbito espacial.

“So the debate today is timely. The question is not whether there are synergies, but much more how to work on these synergies.”

Elżbieta Bieńkowska

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abelho, S. M. (2015). *O Espaço como Elemento Fundamental para a Segurança e Defesa em Portugal* (Trabalho de Investigação Individual do CEMC 2014/2015). Instituto Universitário Militar, Lisboa.
- Academia das Ciências de Lisboa. (2001). *Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea*, Volume II. Lisboa: Verbo.
- Agência Espacial Portuguesa (2019). *Portugal Space: Portuguese Space Agency Business and Installation Plan*. Retirado de <https://www.ptspace.pt/wp-content/uploads/2019/03/Portugal-Space-Business-Plan.pdf>
- AGI. (2019). *Commercial Space Operations Center (ComSpOC)* [Página online]. Retirado de <https://www.agi.com/comspoc>
- Allison, L. A. (2007). *Fundamental Molecular Biology* [versão PDF]. Mariland, EUA: Blackwell Publishing.
- American Psychological Association. (2013). *Publication manual of the American Psychological Association* (6.^a ed.). Washington, DC: Autor.
- Bieńkowska, E. (2019, janeiro). European Union Strategic Autonomy Space, Defence and Security Policies - special address. Em 11th Conference on European Space Policy, *Space for Europe, European Space in the World*. Conferência organizada pela Business Bridge Europe, Bruxelas.
- C4ADS. (2019). *Above Us Only Stars - Exposing GPS Spoofing in Russia and Syria*. Retirado de <https://static1.squarespace.com/static/566ef8b4d8af107232d5358a/t/5c99488beb39314c45e782da/1553549492554/Above+Us+Only+Stars.pdf>
- Center for Strategic and International Studies (CSIS). (2017). *Escalation and Deterrence in the Second Space Age*. Retirado de https://csis-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/171109_Harrison_EscalationDeterrenceSecondSpaceAge.pdf?pkqaq8A3h5rRj8zkOrL2bDpUa4MtjERP
- Center for Strategic and International Studies (CSIS). (2019). *Space Threat Assessment 2019*. Retirado de https://csis-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/190404_SpaceThreatAssessment_interior.pdf
- Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (2002). *Historical summary on the consideration of the question on the definition and delimitation of outer space*. Retirado de http://www.unoosa.org/pdf/reports/ac105/AC105_769E.pdf

- Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (2018). *Suborbital flights and the delimitation of air space vis-à-vis outer space: functionalism, spatialism and state sovereignty*. Retirado de http://www.unoosa.org/res/oosadoc/data/documents/2018/aac_105c_22018crp/aac_105c_22018crp_9_0_html/AC105_C2_2018_CRP09E.pdf
- Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (2019). *Report of the Legal Subcommittee on its fifty-eighth session, held in Vienna from 1 to 12 April 2019*. Retirado de http://www.unoosa.org/oosa/en/oosadoc/data/documents/2019/aac.105/aac.1051203_0.html
- Conselho de Chefes de Estado-Maior (2014a). *Conceito Estratégico Militar* [versão PDF]. Lisboa: Conselho de Chefes de Estado-Maior.
- Conselho de Chefes de Estado-Maior (2014b). *Missões das Forças Armadas* [versão PDF] (Aprovado em CSDN de 30 de julho de 2014). Lisboa: Conselho de Chefes de Estado-Maior.
- Córdoba, S. S. F. (s.d.). *100km Altitude Boundary for Astronautics* [Página online]. Retirado de <https://www.fai.org/page/icare-boundary>
- Cornish, P., Lindley-French, J. & Yorke, C. (2011). *Strategic Communications and National Strategy: A Chatham House Report* [versão PDF]. Retirado de <https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/r0911es%E2%80%93stratcomms.pdf>
- Costa, P. M. S. (2013). *A Dependência na Tecnologia Espacial em Operações Militares* (Trabalho de Investigação Individual do CEM-C 12/13). Instituto Universitário Militar, Lisboa.
- Costa, P. M. S. (2015). *A Tecnologia Espacial nas Forças Armadas Portuguesas: Presente e Tendências* (Tese de Dissertação de Mestrado do MCMSD 2012/2014). Instituto Universitário Militar, Lisboa.
- Couto, A. C. (1988). *Elementos de Estratégia – Apontamentos para um curso*. Volume I. Lisboa: Instituto de Altos Estudos Militares.
- Dawson, L. (2018). *War in Space - The science and technology behind our next theater of conflict* [versão PDF]. doi:10.1007/978-3-319-93052-7
- Decreto-Lei n.º 16/2019, de 22 de janeiro (2019). *Estabelece o regime de acesso e exercício de atividades espaciais*. Diário da República, 1.ª Série, 15, 454-462. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.
- Decreto-Lei n.º 286/1971, de 30 de junho de (1971). *Adesão ao Tratado sobre os Princípios Que Regem as Actividades dos Estados na Exploração e Utilização do Espaço Exterior, Incluindo a Lua e Outros Corpos Celestes, assinado em Washington, Londres e Moscovo em 27 de Janeiro de 1967*. Diário do Governo, 1.ª Série, 152, 973-978. Lisboa: Ministério dos Negócios Estrangeiros, Direcção-Geral dos Negócios Políticos.

- Defense Intelligence Agency (DIA). (2019). *Challenges to Security in Space* [versão PDF]. Retirado de https://www.dia.mil/Portals/27/Documents/News/Military%20Power%20Publications/Space_Threat_V14_020119_sm.pdf
- Despacho n.º 2127/2019, de 4 de março (2019). *Concurso Limitado por Prévia Qualificação n.º 098/DGRDN/2018 com Publicidade no JOUE para a “Edificação da Capacidade Inicial da Rede PT SST”*. Diário da República, 2.ª Série, 44, 6679. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- Despacho n.º 2388/2018, de 8 de março (2018). *Memorando de entendimento no âmbito do espaço com Espanha*. Diário da República, 2.ª Série, 48, 7137. Lisboa: Gabinete do Ministro da Defesa Nacional.
- Despacho n.º 621/2019, de 14 de janeiro (2019). *Delegação de competências no Diretor-Geral de Recursos da Defesa Nacional*. Diário da República, 2.ª Série, 9, 1667. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- EUSST. (2019). *Space Surveillance and Tracking* [Página online]. Retirado de <https://www.eusst.eu/>
- Federal Aviation Administration. (2010). *FAA International Strategies 2010 to 2014: Western Hemisphere Region*. Retirado de https://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/apl/international_affairs/western_hemisphere/media/international_priorities_awh.pdf
- Fédération Aéronautique Internationale. (2018, 30 de novembro). *Statement about the Karman Line* [Página online]. Retirado de <https://www.fai.org/news/statement-about-karman-line>
- GPS World. (2018, 27 de dezembro). *First GPS III satellite successfully launched* [Página online]. Retirado de <https://www.gpsworld.com/first-gps-iii-satellite-successfully-launches/>
- Guerra, I. C. (2006). *Pesquisa Qualitativa e Análise de Conteúdo - Sentidos e formas de uso*. Cascais: Príncipia.
- Heitor, M. (2019, março). O Espaço, a Europa e Portugal: a ciência e a inovação a criar novos empregos. Em: discurso do Ministro da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, *Portugal Space, ESA and the European Space Program (2021-2027)*. Conferência organizada pela Portugal in Europe Research and Innovation Network, Lisboa.
- Her Majesty Government (HMG). (2014). *National Space Security Policy* [versão PDF]. Retirado de https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/307648/National_Space_Security_Policy.pdf

- Her Majesty Government (HMG). (2015a). *National Space Policy* [versão PDF]. Retirado de https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/484865/NSP_-_Final.pdf
- Her Majesty Government (HMG). (2015b). *National Security Strategy and Strategic Defence and Security Review 2015. A Secure and Prosperous United Kingdom* [versão PDF]. Retirado de https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/555607/2015_Strategic_Defence_and_Security_Review.pdf
- Hitchens, T. & Johnson-Freese, J. (2016). *Toward a New National Security Space Strategy. Time for a Strategic Rebalancing* [versão PDF]. Strategy Paper apresentado no The Atlantic Council of the United States, Washington, D.C. Retirado de https://www.atlanticcouncil.org/images/publications/AC_StrategyPapers_No5_Space_WEB1.pdf
- Hooker, R. D. (2014). *The Grand Strategy of the United States* [versão PDF]. Retirado de <https://inss.ndu.edu/Portals/68/Documents/Books/grand-strategy-us.pdf>
- International Civil Aviation Organization. (1944). *Convention on International Civil Aviation*. Chicago: Autor.
- Joint Chiefs of Staff. (2011). *National Military Strategy of the United States of America* [versão PDF]. Retirado de <https://dod.defense.gov/Portals/1/Documents/pubs/2011-National-Military-Strategy.pdf>
- Joint Chiefs of Staff. (2018a). *Joint Doctrine Note 1-18. Strategy* [versão PDF]. Retirado de https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/jdn_jg/jdn1_18.pdf?ver=2018-04-25-150439-540
- Joint Chiefs of Staff. (2018b). *Joint Publication 3-14.Space Operations* [versão PDF]. Retirado de https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp3_14.pdf
- Joint Chiefs of Staff. (2019). *Joint Doctrine Note 1-19. Competition Continuum* [versão PDF]. Retirado de https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/jdn_jg/jdn1_19.pdf?ver=2019-06-10-113311-233
- Jones, H. W. (2018, julho). *The Recent Large Reduction in Space Launch Cost. Paper* apresentado na *48th International Conference on Environmental Systems* em Albuquerque, New Mexico.
- Karimi, B. P. (2015). *Security and Prosperity: Reexamining the connection between Economic, Homeland and National Security* (Thesis for the degree of Master of Arts in Security Studies). Naval Postgraduate School, Monterey.

- Lei Constitucional n.º 1/2005, de 12 de Agosto (2005). *Sétima Revisão Constitucional*. Diário da República, 1.ª Série, 155, 4642-4686. Lisboa: Assembleia da República.
- Lei n.º 28/2013, de 12 de abril (2013). *Define as Competências, a Estrutura e o Funcionamento da Autoridade Aeronáutica Nacional*. Diário da República, 1.ª Série, 72, 2145-2147. Lisboa: Assembleia da República.
- Lei Orgânica n.º 1-A/2009, de 7 de julho (2009). *Aprova a Lei Orgânica de Bases da Organização das Forças Armadas*. Diário da República, 1.ª Série, 129, 4344(2)-4344(9). Lisboa: Assembleia da República.
- Martins, R. F. (1983). *Acerca do conceito de estratégia*. Nação e Defesa, Ano IX n.º 29, pp. 97-125. Retirado de <https://www.idn.gov.pt/publicacoes/nacaodefesa/textointegral/NeD29.pdf>
- McDowell, J. C. (2018). *The edge of space: Revisiting the Karman Line*. Acta Astronautica, Volume 151, pp. 668-677. doi: 10.1016/j.actaastro.2018.07.003
- Ministry of Defence. (2018). *Defence Space Strategy Headlines* [versão PDF]. Retirado de https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/712376/MOD_Pocket_Tri-Fold_-_Defence_Space_Strategy_Headlines.pdf
- Moon, M. (2017). *The Space Domain and Allied Defence. Report to the Sub-Committee on Future Security and Defence Capabilities, NATO Parliamentary Assembly* [versão PDF]. Retirado de <https://www.nato-pa.int/sites/default/files/2017-11/2017%20-%20162%20DSCFC%2017%20E%20rev%201%20fin%20-%20SPACE%20-%20MOON%20REPORT.pdf>
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2011). *2011 NASA Strategic Plan* [versão PDF]. Retirado de https://www.nasa.gov/pdf/516579main_NASA2011StrategicPlan.pdf
- National Aeronautics and Space Administration (NASA). (2019, 31 de janeiro). *July 20, 1969: One Giant Leap For Mankind* [Página online]. Retirado de https://www.nasa.gov/mission_pages/apollo/apollo11.html
- National Coordination Office for Space-Based Positioning, Navigation, and Timing (NCOSPNT). (2019). *GPS Space Segment* [Página online]. Retirado de <https://www.gps.gov/systems/gps/space/>
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). (2011). *NOAA'S National Weather Service Strategic Plan: Building a Weather-Ready Nation* [versão PDF]. Retirado de https://www.weather.gov/media/wrn/strategic_plan.pdf

- National War College. (s.d.). *A National Security Strategy Primer* [versão PDF]. Washington, D.C.: National Defense University
- NEP/INV – 001 (2018a). *Trabalhos de Investigação*. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- North Atlantic Treaty Organization (NATO). (2016). *Allied Joint Doctrine for Air and Space Operations* (2.ª ed.). Bruxelas: NATO Standardization Office.
- North Atlantic Treaty Organization (NATO). (2019, 27 de junho). *NATO Defence Ministers approve new space policy, discuss readiness and mission in Afghanistan* [Página online]. Retirado de https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_167181.htm
- O’Keefe, S. (2019, 16 de janeiro). *Dawn of a New Space Race?* [Página online]. Retirado de <https://thehill.com/opinion/international/425565-dawn-of-a-new-space-race>
- Organização para a cooperação e Desenvolvimento Económico (OECD). (2001, 12 de novembro). *Global Commons – Glossary of statistical terms* [Página online]. Retirado de <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=1120>
- Pires, N. C. B. L. (2018). *O novo conceito de “MULTI-DOMAIN BATTLE” e suas implicações na edificação de capacidades militares no Exército* (Trabalho de Investigação Individual do CPOG 2017/18). Instituto Universitário Militar, Lisboa.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 116/2017, de 24 de agosto (2017). *Cria, na dependência do Ministro da Defesa Nacional, uma estrutura temporária de projeto designada por Grupo de Projeto Space Surveillance and Tracking*. Diário da República, 1.ª Série, 163, 5037-5038. Lisboa: Ministro dos Negócios Estrangeiros.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, de 5 de abril (2013). *Aprova o Conceito Estratégico de Defesa Nacional*. Diário da República, 1.ª Série, 67, 1981-1995. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 30/2018, de 12 de março (2018). *Estratégia Portugal Espaço 2030*. Diário da República, 1.ª Série, 50, 1255-1261. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 92/2019, de 5 de junho (2019). *Aprova a Estratégia Nacional de Segurança do Ciberespaço 2019-2023*. Diário da República, 1.ª Série, 108, 2888-2895. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.
- Resolução Legislativa do Parlamento Europeu n.º P8_TA(2019)0402, de 17 de abril (2019). *Programa espacial da União e da Agência da União Europeia para o Programa Espacial*. Estrasburgo: Parlamento Europeu.

- Ribeiro, A. S. (2017). *Teoria Geral da Estratégia: o essencial ao processo estratégico*. Coimbra: Edições Almedina.
- Santos, L. A. B., & Lima, J. M. M. V. (Coords.) (2016). *Orientações metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação*. Cadernos do IESM, 8. Lisboa: Instituto de Ensino Superior Militar. Retirado de https://cidium.ium.pt/docs/publicacoes/CADERNO_8.pdf
- Schmitt, M. N. (2006). International Law and Military Operations in Space. *Max Planck Yearbook of United Nations Law*, Volume 10, pp. 89-125. Retirado de http://www.mpil.de/files/pdf3/04_schmittii1.pdf
- Secretary of Defense & Director of National Intelligence. (2011). *National Security Space Strategy, Unclassified Summary* [versão PDF]. Retirado de <https://www.hsdl.org/?view&did=10828>
- Secure World Foundation (SWF). (2019). *Global Counterspace Capabilities: An Open Source Assessment* [versão PDF]. Retirado de https://swfound.org/media/206408/swf_global_counterspace_april2019_web.pdf
- Space News. (2019, 4 de abril). *Amazon planning 3,236-satellite constellation for internet connectivity* [Página online]. Retirado de <https://spacenews.com/amazon-planning-3236-satellite-constellation-for-internet-connectivity/>
- SpaceX. (2019, 24 de maio). *Starlink Mission*. Retirado de <https://www.spacex.com/news/2019/05/24/starlink-mission>
- Stickings, A. (2019). *Is Space the New Cyber? UK Dependencies and Vulnerabilities*. *RUSI Conference Report*. Retirado de https://rusi.org/sites/default/files/20190313_space_conference_2019_report_web.pdf
- The President of the United States. (2010a). *National Security Strategy* [versão PDF]. Retirado de <http://nssarchive.us/NSSR/2010.pdf>
- The President of the United States. (2010b). *National Space Policy for the United States of America* [versão PDF]. Retirado de https://history.nasa.gov/national_space_policy_6-28-10.pdf
- The President of the United States. (2017). *National Security Strategy* [versão PDF]. Retirado de <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2017/12/NSS-Final-12-18-2017-0905.pdf>
- The Secretary of Defense. (2012). *Defense Strategic Guidance. Sustaining U.S. Global Leadership: Priorities for 21st Century Defense* [versão PDF]. Retirado de https://archive.defense.gov/news/Defense_Strategic_Guidance.pdf

- The Washington Post. (2019, 3 de janeiro). *China lands spacecraft on the far side of the moon, a historic first* [Página online]. Retirado de https://www.washingtonpost.com/science/2019/01/03/china-lands-spacecraft-far-side-moon-historic-first/?noredirect=on&utm_term=.d89c904c037a
- The White House. (2018, 23 de março). *President Donald J. Trump unveiling America first National Space Strategy* [Página online]. Retirado de <https://www.whitehouse.gov/briefings-statements/president-donald-j-trump-unveiling-america-first-national-space-strategy>
- TRADOC (2018). *The U.S. Army in Multi-Domain Operations 2028* [versão PDF]. Retirado de https://www.tradoc.army.mil/Portals/14/Documents/MDO/TP525-3-1_30Nov2018.pdf
- UK Space Agency. (2012). *Civil Space Strategy 2012-2016* [versão PDF]. Retirado de https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/286219/uk-space-agency-civil-space-strategy.pdf
- Unal, B. (2019). *Cybersecurity of NATO's Space-based Strategic Assets* [versão PDF]. Retirado de <https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/2019-06-27-Space-Cybersecurity-2.pdf>
- United States Air Force (USAF). (2018, 14 de setembro). *AF announces selection of GPS III Follow-on contract* [Página online]. Retirado de <https://www.af.mil/News/Article-Display/Article/1633793/af-announces-selection-of-gps-iii-follow-on-contract/>
- Vedda, J. A. (2017). *Considerations for the Next National Space Policy. Policy Paper* apresentado no *Center for Space Policy and Strategy*, Arlington. Retirado de <https://aerospace.org/sites/default/files/2018-05/NationalSpacePolicy.pdf>
- World Economic Forum (2019, 4 de março). *The countries with the most satellites is Space* [Página online]. Retirado de <https://www.weforum.org/agenda/2019/03/chart-of-the-day-the-countries-with-the-most-satellites-in-space>
- Yarger, H. R. (2006). *Strategic Theory for the 21st Century: The little book on big strategy* [versão PDF]. Retirado de <https://ssi.armywarcollege.edu/pubs/display.cfm?pubID=641>



POSFÁCIO DE COORDENADOR

Manuel Fernando Rafael Martins é Tenente-general Piloto Aviador da Força Aérea Portuguesa. É licenciado (pré-Bolinha) em Pilotagem, pela Academia da Força Aérea e depois de ter realizado o seu tirocínio na Base Aérea de Reese, Texas, USA, a voar as aeronaves Chipmunk, T-41, T-37, T38, e mestre em Estratégia, pelo Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas de Lisboa. Para além dos cursos curriculares de carreira, regista, entre muitas outras, as qualificações de Instrutor de “*Crew Resource Management*” (obtida no Reino Unido) e de “*Enqueteur Technique D’Accident D’Aviation*” pelo “*Institut Français de Sécurité Aérienne - IFSA*”. No decurso da sua carreira, esteve colocado na Base Aérea N.º 5, de Monte Real, primeiramente na Esquadra 302, Falcões, onde operou o A-7P Corsair, foi designado Piloto de Demonstração de Performance e Piloto Instrutor, e, posteriormente, comandante da Esquadra de Voo caça/combate (Esquadra 304). Neste âmbito, acumulou cerca de 1400 horas de voo em aeronaves de alta *performance*. Na Academia da Força Aérea, foi docente e Diretor dos Cursos de Pilotagem Aeronáutica e mais tarde, 2.ª Comandante e Comandante. Integrou a Comissão de Serviço na Base Aérea NATO em Geilenkirchen – Alemanha, como piloto de AWACS/Boeing 707, no decorrer da qual participou em Operações reais de apoio à Paz, na Bósnia e Kosovo – Operação *Allied Force* – e em operações aéreas do pós-11 setembro (Operação *Enduring Freedom*, já como Piloto Comandante). Comandou a Unidade Nacional de Apoio (NSUPO) e vários destacamentos da Componente NAEW, tendo acumulado cerca de 1500 horas em Boeing 707. Esteve colocado no Gabinete de Prevenção de Acidentes da Inspeção-geral da Força Aérea (IGFA), para a Chefia da Área de Segurança de Voo, como elemento coordenador da Comissão Central de Investigação (COCINV), representante nacional “*Air Forces Flight Safety Committee – Europe*” e elemento participante e coordenador da investigação de cinco acidentes com aeronaves.

Desempenhou ainda as funções de Diretor do Curso de Promoção a Oficial Superior da Força Aérea no Instituto de Estudos Superiores Militares (IESM, atual Instituto Universitário Militar, IUM), Comandante da Base Aérea de Beja, tendo-se qualificado na aeronave A-jet, Inspetor de Operações na IGFA, Coordenador para a Área de Ensino de Operações no IESM, Sub-Chefe do Estado-Maior da Força Aérea, Chefe de Gabinete da Autoridade Aeronáutica Nacional (GAAN), Comandante do Comando de Pessoal da Força Aérea e Secretário do Conselho Superior de Defesa Nacional. Atualmente, é Comandante do IUM. Foi revisor científico do IUM e é autor de vários artigos publicados em revistas nacionais e estrangeiras.



POSFÁCIOS DE REVISORES ¹

Cristina Paula de Almeida Fachada é Major Psicóloga da Força Aérea Portuguesa (FA). É licenciada em Psicologia, ramo de Psicoterapia e Aconselhamento, pela Faculdade de Psicologia da Universidade de Lisboa (FPUL); pós-graduada em Ciências Militares e Aeronáuticas pelo Instituto Universitário Militar (IUM, após defesa pública do seu trabalho de investigação intitulado *Perceções da Sociedade Civil Portuguesa sobre a Força Aérea*); mestre em Políticas de Desenvolvimento dos Recursos Humanos pelo ISCTE-Instituto Universitário de Lisboa (após defesa pública da sua dissertação intitulada *Liderança: percepção, formação e socialização no contexto de ensino superior militar*); doutorada em Psicologia, área de especialização em Psicologia Social, pela FPUL (após defesa pública da sua tese intitulada *O Piloto Aviador Militar: Traços Disposicionais, Características Adaptativas e História de Vida*). Para além dos cursos curriculares de carreira, está habilitada com o Curso de Planeamento de Operações Psicológicas. No âmbito do seu exercício funcional como Oficial, desempenhou funções de comando/direção/chefia e de psicóloga, servindo: 1. no Centro de Psicologia da FA, como: diretora, em exercício; psicóloga-chefe; chefe do departamento de Psicologia Militar e Desenvolvimento Organizacional; chefe do departamento de Psicologia Clínica e Educacional; e psicóloga nas áreas da seleção, clínica, educacional e investigação; 2. na Academia da Força Aérea (AFA), onde, para além da regência e/ou docência de algumas Unidades Curriculares (UC), foi diretora de curso dos alunos do Estágio Técnico-Militar de Psicólogos, Comandante de Esquadrilha e Coordenadora da Área de Avaliação do Gabinete de Avaliação e Qualidade. Atualmente, está colocada no IUM, onde, entre outras, exerce as funções de docente, psicóloga no âmbito do acompanhamento psicológico relacionado com as atividades letivas do IUM, chefe do Núcleo Editorial

¹ Os dois revisores estão ordenados em conformidade com o alinhamento da página iii.

e coordenadora editorial do IUM. É autora, coautora e coordenadora de livros e artigos científicos com arbitragem científica, e foi revisora da *Revista de Ciências Militares*. É membro dos Conselhos Científico e Pedagógico do IUM, da Comissão Científica do Mestrado em Ciências Militares Segurança e Defesa, e da Comissão de Coordenação Científica e Pedagógica do Curso de Pós-Graduação em Medicina Aeronáutica da AFA. Foi elemento do júri do concurso ao prémio “Investigação Científica em Ciências Militares”, na área nuclear do Comportamento Humano e Saúde em Contexto Militar. É Investigadora Integrada do CIDIUM e Associada do Centro de Investigação da AFA. É orientadora e coorientadora de trabalhos de investigação de alunos de mestrado, de pós-graduação e a frequentar cursos curriculares de carreira. Tem experiência de arguição em júri de provas públicas de mestrado de estabelecimento superior universitário civil.

Nuno Monteiro da Silva é Tenente-coronel Piloto Aviador da Força Aérea Portuguesa (FA). É licenciado (pré-Bolonha) em Ciências Militares Aeronáuticas, especialidade de Piloto Aviador, pela Academia da Força Aérea, tendo efetuado o tirocínio na Base Aérea n.º 11 (BA11), em Beja, e na mesma unidade o Curso Complementar de Pilotagem em Aviões de Combate na BA11, na aeronave Alpha-Jet, apos o qual foi colocado como piloto-instrutor de pilotagem básica na Esquadra 101 – “Roncos”. Para além dos cursos curriculares de carreira, está habilitado com o Curso de Estado-Maior Conjunto e iniciou em 2016 o Doutoramento em Relações Internacionais, na Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa. Esteve colocado na Base Aérea N.º 5, de Monte Real, como oficial de Uniformização e Avaliação, oficial de Guerra Eletrónica, oficial de Segurança de Voo da Esquadra e Comandante da Esquadra 301, e oficial de Segurança de Voo, chefe do Gabinete de Prevenção de Acidentes e chefe do Centro de Operações Aéreas da Unidade. Regista a participação em várias missões internacionais, desempenhando diversas funções, tais como, Oficial de Operações e Comandante da Força Nacional Destacada, especificamente, na Missão NATO de Policiamento Aéreo dos Bálticos, em Siauliai, na Lituânia (2007, 2016 e 2018), na Missão NATO de Policiamento Aéreo da Islândia, em Keflavic (2012), na Operação *Guardian Falcon*, em Kandahar, no Afeganistão, no âmbito da *International Security and Assistance Force* (ISAF) (2014), e na Missão *NATO Assurance Measures* (2017 e 2018). Participou em diversos programas de desenvolvimento e modernização do F-16 MLU, tais como, o desenvolvimento do *Advanced Threat Display* e os testes operacionais e de avaliação da OFP M5.1, tendo sido o *Test Director* da OFP S1.1 do programa. Participou no Projeto 12, no Lobito, em Angola, como instrutor de pilotagem no âmbito da Cooperação Técnico-Militar e esteve colocado na Esquadra 349, na Base Aérea de Kleine Brogel, na Bélgica no âmbito do programa de intercâmbio de pilotos de F-16 com aquele país. Foi docente

e diretor do Curso de Promoção a Oficial Superior da Força Aérea no Instituto Universitário Militar, e docente na Escola Superior de Guerra, em Luanda. Tem a qualificação de Comandante de Esquadrilha em voo e acumula mais de 2500 horas de voo, das quais 1500 em aviões de combate, entre as quais 15 em *Combat Sorties* no Afeganistão. Atualmente, está colocado no Comando Aéreo da NATO em Ramstein, na Alemanha como perito em Defesa Aérea na Divisão Estratégica do *Core Joint Air Force Component*.



POSFÁCIOS DE AUTORES ²

Rodrigo José Fonseca Serra e Silva é Capitão Piloto Aviador da Força Aérea Portuguesa (FA). É licenciado (pré-Bolonha) em Ciências Militares Aeronáuticas, especialidade de Piloto Aviador, pela Academia da Força Aérea, tendo desenvolvido o seu último ano (tirocínio) em *Laughlin Air Force Base*, Texas, Estados Unidos da América, a voar T-6 e T-38. Para além dos cursos curriculares de carreira, está habilitado com o curso de *Crew Resources Management* (CRM), com o *NATO Joint Targeting Staff Course*, o curso de Fundamentos de Guerra Eletrónica, o curso de Sobrevivência, Evasão, Resistência e Extração (SERE) e o curso de sobrevivência na água. Na sua carreira como Piloto Aviador, tem os cursos *Fighter Weapons Instructor Training* (FWIT) e *Tactical Leadership Programme* (TLP), obtendo a qualificação de piloto instrutor tático de F-16M e comandante de esquadra em voo. Participou em diversas missões e exercícios internacionais, dos quais se destacam *Iceland Air Policing 2012*, *Baltic Air Policing*, 2014, 2016 e 2018, e foi piloto instrutor na *European Participating Air Forces* (EPAF) *Fighter Weapons School* durante o FWIT 2019. No âmbito do seu exercício funcional como Oficial, desempenhou funções de adjunto do chefe da Secção de Uniformização e Avaliação e foi Oficial de Guerra Eletrónica. Atualmente, está colocado na Esquadra 201 da Base Aérea N.º 5, sita em Monte Real, como Chefe do Núcleo de Tiro e Táticas. Tem 1600 horas de voo (à data de 15 de outubro de 2019).

Duarte Nuno Barbosa Freitas é Major Piloto Aviador da Força Aérea Portuguesa (FA). É licenciado (pré-Bolonha) em Ciências Militares Aeronáuticas, especialidade de Piloto Aviador, pela Academia da Força Aérea, tendo desenvolvido o seu último ano

² Os seis autores estão ordenados em conformidade com o alinhamento dos estudos/capítulos constantes nesta publicação.

(tirocínio) na Base Aérea N.º 11, Beja, a voar Epsilon e Alphajet. Para além dos cursos curriculares de carreira, está habilitado com o curso de Segurança de Voo, curso de Sobrevivência, Evasão, Resistência e Extração (SERE) e Curso de Sobrevivência na água em climas frios e paraquedismo. Na sua carreira como Piloto Aviador, foi piloto operacional no sistema de armas Alpha jet, tendo em 2006 efetuado o curso de transição para o sistema de armas F-16 na *162th Fighter Wing* - Tucson, Estados Unidos da América (EUA). Obteve todas as qualificações operacionais no sistema de armas F-16M, incluindo a qualificação de piloto instrutor. Frequentou o curso de *Fighter Weapons Instructor* (FWIT) na *European Participating Air Forces Weapons School* – Holanda –, onde obteve a qualificação de Instrutor de Armas e Táticas Avançadas no F-16M, tendo regressado a esta escola internacional, já como instrutor, nos anos 2012, 2014, 2017 e 2019. Participou no programa de intercâmbio de pilotos instrutores de F-16 na Base Aérea de Holloman, *314th Fighter Squadron*, New México, EUA e posteriormente na *162th Fighter Wing* - Arizona, EUA, onde ministrou instrução básica e avançada a pilotos de combate americanos e internacionais (neste enquadramento, treinou pilotos de 10 nacionalidades). Participou/colaborou em inúmeros projetos, exercícios e missões nacionais e internacionais no âmbito da Defesa, dos quais se destacam os projetos internacionais NETWASIF, *Operational Testing and Evaluation* do programa F-16 MLU, Policiamento Aéreo dos países Bálticos (NATO) e Exercícios de helicópteros “HOTBLADE” e de aeronaves de transporte “EATT” - sob a égide da European Defense Agency (EDA). No decurso do seu exercício funcional como Oficial, desempenhou funções de Oficial de Planeamento, Oficial de Segurança de Voo, Oficial de informações, Chefe da Secção de Planeamento, Chefe da Secção de Tiro e Táticas e Oficial de Operações. Atualmente esta colocado na Esquadra 301, “Jaguares”, da Base Aérea N.º 5, sita em Monte Real, onde desempenha a função de Comandante de Esquadra. Acumula cerca de 2300 horas de voo em aviões de combate, de um total de 3000 em diversos tipos de aeronaves civis e militares (à data de 15 de outubro de 2019).

Paulo Ricardo Toipa da Silva é Capitão Piloto Aviador da Força Aérea Portuguesa (FA). É licenciado (pré-Bolonha) em Ciências Militares Aeronáuticas pela Academia da Força Aérea, tendo desenvolvido o seu último ano (tirocínio) em *Laughlin Air Force Base*, Texas, Estados Unidos da América; a voar T-6 e T-38. Para além dos cursos curriculares de carreira, está habilitado com o curso de *Crew Resources Management* (CRM), curso de Guerra Eletrónica, curso de Sobrevivência, Evasão, Resistência e Extração (SERE) e curso de Sobrevivência na Água. Na sua carreira como Piloto Aviador, foi instrutor na aeronave Epsilon, tendo sido corresponsável pela formação, uniformização e avaliação, tanto dos alunos pilotos aviadores como dos instrutores de pilotagem. Em 2014, foi colocado na Esquadra 201 da Base Aérea N.º 5, sita em Monte Real, onde permanece desde então, a voar a aeronave F-16M. Obteve a qualificação de comandante de parrelha e participou em diversos exercícios e missões internacionais,

dos quais se destacam o *Baltic Air Policing* em 2016 e 2018, e o *NATO Assurance Measures* em 2015, 2017 e 2019. No âmbito do seu exercício funcional como Oficial, desempenhou, maioritariamente, funções na Secção de Uniformização e Avaliação. Atualmente, é Chefe da Secção de Planeamento Operacional. Tem 2200 horas de voo (à data de 15 de outubro de 2019).

Joel Martinho Pereira Pais é Major Piloto Aviador da Força Aérea Portuguesa (FA). É licenciado (pré-Bolonha) em Ciências Militares Aeronáuticas, especialidade de Piloto Aviador, pela Academia da Força Aérea. Após *brevetamento* em 2003 na Base Aérea N.º 11, Beja, a voar *Epsilon* e *Alpha Jet*, finalizou em 2005 na *162nd Air National Guard* em *Tucson, Arizona*, EUA o curso de qualificação em F-16A. Para além dos cursos curriculares de carreira, está habilitado com o curso de Sobrevivência, Evasão, Resistência e Extração (SERE), o curso de *Crew Resources Management* (CRM) e o curso *Tactical Leadership Programme* (TLP) Conta, ainda, com o curso de *Fighter Weapons Instructor Training* (FWIT), ministrado pela *European Participating Air Forces Weapons School* – Holanda –, onde obteve a qualificação de Instrutor de Armas e Táticas Avançadas no F-16M. Já em Portugal, obteve a qualificação de piloto instrutor de F-16M, tendo instruído tanto em território nacional como na Base Aérea de Borcea, Roménia em 2017/18, no âmbito do programa de alienação de F-16M à Força Aérea Romena. Entre 2015 e 2017 foi piloto de intercâmbio com a Componente Aérea Belga na Base Aérea de *Kleine Brogel*. Durante os 14 anos de vida operacional em esquadras de combate, participou em diversas missões e exercícios internacionais, dos quais se destacam o policiamento aéreo dos países Bálticos (BAP) em 2007, 2014 e 2018 e o combate ao Daesh no Iraque/síria em 2017 integrado na *Operation Inherent Resolve* com a Componente Aérea Belga. No decurso do seu exercício funcional como Oficial, desempenhou funções de Oficial de Logística, Planeamento Operacional, Uniformização e Avaliação, Chefe da Secção de Tiro e Táticas, Oficial de Operações e Comandante da Esquadra 201, “Falcões”, da Base Aérea N.º 5, sita em Monte Real. Atualmente, desenvolve trabalho de Estado-Maior na Divisão de Operações, sendo adjunto para as áreas de Aviação de Combate e Treino Avançado de pilotos. Tem 2500 horas de voo (à data de 15 de outubro de 2019, 2300 das quais em F-16).

Augusto Miguel Agreiro Figueiredo é Capitão Piloto Aviador da Força Aérea Portuguesa (FA). É licenciado (pré-Bolonha) em Ciências Militares Aeronáuticas, especialidade de Piloto Aviador, pela Academia da Força Aérea, tendo desenvolvido o seu último ano (tirocínio) em *Columbus Air Force Base*, Mississippi, Estados Unidos da América, a voar T-6 e T-38. Para além dos cursos curriculares de carreira, está habilitado com curso de *Crew Resources Management* (CRM), curso de Guerra Eletrónica, curso de Sobrevivência, Evasão, Resistência e Extração (SERE) e curso de Sobrevivência na Água. Foi auditor do curso de Defesa para Jovens do IDN. Na sua

carreira como Piloto Aviador, tem o curso de *Tactical Leadership Programme* (TLP) e obteve a qualificação de piloto instrutor de F-16M, tendo instruído na Base Aérea de Borcea, Roménia, no âmbito do programa de alienação de F-16M à Força Aérea Romena. Participou em diversas missões e exercícios internacionais, dos quais se destacam *Iceland Air Policing* 2012 e *Baltic Air Policing* 2014 e 2016. No decurso do seu exercício funcional como Oficial, desempenhou funções de Oficial de Planeamento e Chefe da Secção de Apoio à Missão. Atualmente, chefia o Gabinete de Prevenção de Acidentes da Base Aérea n.º 5, Monte Real. Tem 1600 horas de voo (à data de 15 de outubro de 2019).

Pedro Miguel da Silva Costa é Tenente-coronel Engenheiro Eletrotécnico, da Força Aérea Portuguesa. É licenciado em Engenharia Eletrotécnica pela Academia da Força Aérea, mestre em Segurança e Defesa pelo Instituto Universitário Militar (IUM) e doutorando em Relações Internacionais, na área de especialização em História e Teorias das Relações Internacionais, na Faculdade de Ciências Sociais e Humanas. Para além dos cursos curriculares de carreira, está habilitado com o Curso de Estado-Maior Conjunto. Desempenhou funções de chefia na Direção de Infraestruturas da Força Aérea Portuguesa, como chefe de Repartição de Obras. É autor e coautor de publicações nas áreas da liderança e do Poder Espacial. Desempenha atualmente o cargo de Docente na Área de Estudo das Crises e dos Conflitos Armados, no (IUM). É Investigador Integrado do CIDIUM, e neste centro é diretor do Projeto de Investigação “O Poder Espacial: novo domínio estruturante de Poder”.

CAPA

Composição Gráfica

Tenente-coronel TINF Rui José da Silva Grilo

Sobre aguarela de

Tenente-general Vitor Manuel Amaral Vieira