

João Alexandre da
Costa Mesquita

**A edificação na Força Aérea Portuguesa da
Capacidade de “Unmanned Aircraft Systems”
UAS integrados no Dispositivo Especial de
Combate a Incêndios Rurais**

**João Alexandre da
Costa Mesquita**

**A edificação na Força Aérea Portuguesa da
Capacidade de “Unmanned Aircraft Systems”
UAS integrados no Dispositivo Especial de
Combate a Incêndios Rurais**

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Ciências da Informação e Administração para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão de Emergência, realizada sob a orientação científica da Professora Carla Andreia Pimentel Rodrigues (ISCIA).

O Júri

Presidente

XX

Arguente

[illegible]

Orientador

[illegible]

Agradecimentos

À memória dos meus Pais.

palavras-chave

Duplo Uso, Capacidades Operacionais, Espectro de Atuação, Sistema Aéreo Não Tripulado, Vigilância e Reconhecimento.

resumo

Os Unmanned Aircraft Systems (UAS) ao longo dos tempos, particularmente no que se refere à forma como os sistemas aéreos não tripulados têm contribuído para modificar o conceito de operações no campo de batalha (Intelligence, Vigilância e Reconhecimento). As considerações para o seu emprego em operações militares são múltiplas e a maioria enquadram-se nas necessidades das Forças Armadas portuguesas e poderão ter um duplo uso se considerarmos as necessidades de outros organismos do Estado também responsáveis pela segurança nacional.

Assim os UAS configuram-se actualmente como um dos Sistemas de Armas com elevadíssima relevância, reconhecendo-se a importância desta capacidade operacional no apoio à vigilância, combate e rescaldo de incêndios rurais. A Resolução do Conselho de Ministros (RCM) n.º 8/2019, de 10 de janeiro, veio autorizar a Força Aérea (FA) a iniciar a edificação da capacidade própria no âmbito da prevenção e Combate Incêndios Rurais (CIR), incluindo a utilização de veículos aéreos não tripulados.

Apesar do seu alargado emprego nos teatros de operação “security and safety” actuais, é de todo pertinente a avaliação das reais capacidades operacionais e vulnerabilidades destes sistemas, comparativamente aos sistemas que actualmente as cumprem. Assim, o presente trabalho de investigação, seguindo o método de investigação científico, assenta na análise da capacidade dos UAS na intervenção no Dispositivo Especial de Combate a Incêndios Rurais (DECIR).

keywords

Dual Use, Operational Capabilities, Spectrum of Performance, Unmanned Aerial System, Surveillance and Reconnaissance.

abstract

The Unmanned Aircraft Systems (UAS) over time, particularly with regard to how unmanned aerial systems have contributed to modify the concept of operations on the battlefield (Intelligence, Surveillance and Reconnaissance). The considerations for its use in military operations are multiple and most fit the needs of the Portuguese Armed Forces and may have a dual use if we consider the needs of other State bodies also responsible for national security.

Thus, the UAS are currently configured as one of the most highly relevant Weapon Systems, recognizing the importance of this operational capacity in supporting the surveillance, combat and aftermath of rural fires. Resolution of the Council of Ministers (RCM) no. 8/2019, of January 10, authorized the Air Force (FA) to start building its own capacity in the field of preventing and fighting rural fires (CIR), including use of unmanned aerial vehicles.

Despite its widespread use in current “security and safety” theaters of operation, it is entirely pertinent to assess the real operational capacities and vulnerabilities of these systems, compared to the systems that currently comply with them. Thus, the present research work, following the scientific research method, is based on the analysis of the capacity of the UAS in the intervention in the Special Device for Combating Rural Fires (DECIR).

Índice

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos	12
Introdução.....	14
1. Antecedentes	18
2. Enquadramento Normativo Nacional	24
3. Integração da Força Aérea no combate aos incêndios rurais.....	27
4. UAS – Capacidade de ação e potencialidades	33
5. Capacidade de UAS da FA no DECIR.....	41
6. Conclusões.....	47
ANEXO A – Capacidade de Vigilância Aérea	49
APENDICE 1 – Conceitos	51
Figura 1 – Imagem do OGASSA OGS 42N/VN	41
Figura 2 – Principais componentes de um UAS.....	42
Figura 3 – Imagem de UAS em operação na Lousã.....	43
Figura 4 – Imagem transmitida pelo UAS OGASSA OGS42 através de PS3.....	44
Figura 5 – Especificações Técnicas do OGASSA OGS 42N/VN.....	45
Figura 6 – Área de Influência dos OGASSA OGS42.....	46

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

ALIII - Helicóptero ligeiro SUDAVIATION–SE 3160 ALOUETTE III

AGIF - Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais

ANEPC – Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil

APA – Agência de Proteção do Ambiente

AR – Assembleia da República

C2 - Comando e Controlo

CEDN – Conceito Estratégico de Defesa Nacional

CEM – Conceito Estratégico Militar

CEMFA – Chefe do Estado-Maior da Força Aérea

CEMGFA – Chefe do Estado-Maior-General das Forças Armadas

CIR – Combate Incêndios Rurais

CSDN – Conselho Superior de Defesa Nacional

CM – Conselho de Ministros

CMA – Centro de Meios Aéreos

CRP – Constituição da República Portuguesa

DECIR - Dispositivo Especial de Combate a Incêndios Rurais

DON2 - Diretiva Operacional Nacional n.º 2

DON3 - Diretiva Operacional Nacional n.º 3

EMFA – Estado-Maior da Força Aérea

EMGFA – Estado-Maior-General das Forças Armadas

EPN – European Patrol Network

FA – Força Aérea Portuguesa

FFAA – Forças Armadas Portuguesas

FRONTEX - Agência Europeia de Gestão da Cooperação Operacional nas Fronteiras Externas dos Estados-Membros da União Europeia

GT-MAMIP - Grupo de Trabalho para os Meios Aéreos empregues em Missões de Interesse Público

GNR – Guarda Nacional Republicana

HV – Hora de Voo

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas

LDN - Lei de Defesa Nacional

LOBOFA - Lei Orgânica de Bases da Organização das Forças Armadas

LOFA – Lei Orgânica da Força Aérea

MAFFS - Modular Airborne Fire Fighting System

MR – Máquinas de Rasto

NATO – North Atlantic Treaty Organization

PNGIFR - Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais

RCM – Resolução do Conselho de Ministros

SGIFR - Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais

UAS - *Unmanned Aircraft Systems*

UAV - *Unmanned Aerial Vehicle*

ZRRINT – Zonas de Receção de Reforços Internacionais

Introdução

Os *Unmanned Aircraft Systems* (UAS) ao longo dos tempos, particularmente no que se refere à forma como os sistemas aéreos não tripulados, têm contribuído para modificar o conceito de operações militares no campo de batalha (*Intelligence*, Vigilância e Reconhecimento).

As considerações para o seu emprego em operações militares são múltiplas e a maioria enquadram-se nas necessidades das Forças Armadas Portuguesas e poderão ter um duplo uso se considerarmos as necessidades de outros organismos do Estado também responsáveis pela segurança nacional.

Assim os UAS configuram-se actualmente como um dos Sistemas de Armas com elevadíssima relevância, reconhecendo-se a importância desta capacidade operacional no apoio à vigilância, ao combate e ao rescaldo de incêndios rurais.

A Resolução do Conselho de Ministros (RCM) n.º 8/2019, de 10 de janeiro, veio autorizar a Força Aérea (FA) a iniciar a edificação da capacidade própria no âmbito da prevenção e Combate Incêndios Rurais (CIR), incluindo a utilização de veículos aéreos não tripulados.

O processo de aquisição dos Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas (UAS) da Força Aérea foi determinado pela Resolução de Conselho de Ministros N.º 38-A/2020, publicada a 18 de maio de 2020, tendo esta capacidade tem como finalidade a **vigilância aérea no âmbito do Dispositivo Especial de Combate a Incêndios Rurais (DECIR)**.

A vigilância aérea com recurso a meios não tripulados, de forma articulada e complementar com aeronaves tripuladas, civis e militares, permite uma maior persistência temporal e cobertura geográfica das zonas de risco. Adicionalmente, providencia uma melhoria na capacidade de deteção e apoio ao combate de incêndios rurais, incluindo as operações de rescaldo e de vigilância ativa pós-rescaldo. Neste âmbito, são particularmente úteis para cobrir o período noturno, de inatividade de

aeronaves de combate a incêndios, nomeadamente na vigilância de áreas de risco e acompanhamento da evolução de incêndios ativos.

O emprego operacional destes sistemas é realizado em coordenação com a Guarda Nacional Republicana (GNR) e Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC), sendo desta forma possível coordenar uma resposta integrada de múltiplos meios para dar resposta a eventos potenciais ou em curso.

Adicionalmente, esta capacidade é também empregue em apoio dos serviços competentes da área governativa do ambiente e da ação climática, ou outras entidades do Estado, para execução de tarefas de vigilância da orla costeira, de áreas protegidas, de pedreiras e da referenciação necessária à execução do cadastro, assim como ações de vigilância ambiental e fiscalização.

Considerando a utilização massiva nos teatros de operações por parte de aeronaves capazes de operar autonomamente, sem piloto e, algumas delas, com capacidades como qualquer outra aeronave tripulada; estes extraordinários sistemas estão a provar que os humanos são prescindíveis nos céus dos modernos teatros de operações, e neste âmbito nas ações de combate aos incêndios florestais. Mas será que estes sistemas são assim tão eficazes?

Assim no sentido de responder a tal dúvida, o **objetivo geral** deste trabalho consistirá na identificação do real alcance e potencialidade da utilização de Veículos Aéreos Não Tripulados pela Força Aérea na execução de missões de vigilância no âmbito do DECIR, anteriormente alocadas a aeronaves tripuladas.

Os **objetivos específicos** da investigação centrar-se-ão na identificação das razões que levam a FA a operar estes sistemas, que potencialidades e limitações apresentam, perspetivar o espectro de atuação e, por fim, aferir das implicações da integração desta tecnologia no DECIR.

Devido à complexidade da sua operação e pela exploração de potencialidades que a tecnologia incorporada permite, este meio aéreo também pode ser denominado

Unmanned Aircraft System (UAS), termo que engloba a aeronave não tripulada ou UA, sensores acoplados e uma estação-terra para comunicação efetiva entre os componentes do sistema.

Em paralelo, a utilização destes meios para fins de âmbito não militar é um facto em diversas áreas, por parte de muitos países, com vantagens evidentes nos resultados obtidos. Em Portugal, embora se debata muito este assunto e exista emprego ocasional de UA de pequenas dimensões, na prática o que existe são projectos de investigação a aguardar plataforma aérea para a sua aplicação contínua e sistemática.

Este estudo foi delimitado às missões de reconhecimento, vigilância e apoio ao DECIR, tendo como ponto de partida a sua envolvente militar, extrapoladas na modalidade de serviço público à sociedade civil. A análise foi construída com base nas dimensões doutrinária e operacional, excluindo tratamento fundamentado às variáveis e indicadores relativos à área financeira, formação de pessoal, gestão de tráfego aéreo, certificação e acidentes/incidentes.

Com o objetivo de formatar convenientemente a investigação, o trabalho será dividido em cinco capítulos. Foi efetuada uma análise aos antecedentes da participação da FA nas missões de combate a incêndios rurais, seguida de um enquadramento normativo atual da participação da FA em missões de interesse público e um terceiro capítulo com a integração atual da FA no DECIR. Um quarto capítulo, através da pesquisa doutrinária do Estado da Arte - UAS, transposta para a nossa realidade, passando pela vertente militar, inerente à FA, sem descuidar a aplicabilidade na sociedade civil, identificar a tipologia das missões de âmbito não militar e as entidades que podem beneficiar com a exploração dos meios. Este conteúdo de análise conjugado com a informação obtida a nível de projetos de investigação e com os requisitos operacionais de UAS para estas missões, permitiu no quinto capítulo abordar a sua operação no seio da FA, em específico no DECIR.

O modelo de análise, assenta nos conceitos de capacidade operacional, constrangimento e substituição efectiva. O conceito capacidade operacional engloba o

conjunto de aptidões, sistemas e equipamentos necessários para o eficaz cumprimento da missão possuindo, três dimensões: intrínseca, quando referente às aptidões, características e sistemas da plataforma, extrínseca, quando referente às aptidões e características do *payload* do UAS e global, dimensão esta observável a um nível superior, consistindo na soma das capacidades operacionais como um todo.

Por constrangimento entende-se qualquer fator que retire liberdade de ação ou limite o sistema de atingir a totalidade dos seus objetivos, tendo sido identificadas três dimensões deste conceito: material, quando o equipamento ou a forma como é operado limita o sistema, humano, quando a causalidade da limitação seja relacionada com os operadores do sistema e formal, quando as limitações tenham cariz nos procedimentos ou legislação.

Finalmente a substituição efectiva abrange a capacidade de um sistema em cumprir as funções de um outro, no mínimo, com a mesma pertinência, eficácia e eficiência. No âmbito desta investigação limitou-se a substituição às dimensões económica, relacionada com o custo da capacidade do sistema e operacional, relacionada com a soma das capacidades operacionais.

Para o teste às hipóteses formuladas foi efetuado trabalho de pesquisa recorrendo a documentação oficial, artigos de referência, textos de autores e organizações importantes nas áreas em questão e outra documentação eletrónica.

De forma a harmonizar a terminologia deste trabalho relativamente aos sistemas aéreos não tripulados, sendo que as mesmas passarão, no seu âmbito, a substituir a sigla UAV. O *Unmanned Aircraft* (UA) denominará a aeronave propriamente dita e o *Unmanned Aircraft System* (UAS) denominará todo o sistema, nomeadamente o veículo, a carga, os operadores humanos, a estação de controlo, os links de comunicações e o equipamento de apoio.

1. Antecedentes

Passados 40 anos de vários avanços e recuos que pautaram da participação da Força Aérea (FA) nas missões de combate a incêndios rurais, é inquestionável a eficácia da utilização de meios aéreos quer no ataque inicial ou no ataque ampliado, em incêndios de grande intensidade, seja pela área de incêndio ativa, acessos e meios terrestres disponíveis, refletindo sucessivos Governos através dos seus Programas de Governo diversas abordagens daquela que seria a participação efetiva da FA no combate aos incêndios rurais e a sustentação de uma capacidade de meios aéreos no combate direto, de vigilância e de coordenação.

Assistimos entre 1993 e 2011, embora que de forma muito residual à participação da FA no combate a incêndios rurais, através da utilização de diversas tipologias de meios aéreos, passando por uma evolução em sentido decrescente que levou quase a nulidade da execução destas missões.

Em 2005, o XVII Governo Constitucional desenvolveu uma nova política de prevenção e combate aos incêndios florestais, a qual envolve a definição de novos mecanismos de ordenamento florestal, a definição de uma nova forma de atuação de meios terrestres de prevenção e combate e a definição de uma nova forma de gestão e atuação dos meios aéreos¹.

Havia sido criada nesta mesma altura uma comissão que viria a confirmar o papel que os meios aéreos desempenham no quadro da prevenção e combate aos incêndios florestais, nomeadamente, “o patrulhamento aéreo da área objeto de proteção, quer através de vigilância simples quer através da denominada <vigilância armada>, o ataque rápido ao incêndio, obstando a que o mesmo atinja dimensões elevadas, o ataque a incêndios que decorram em terrenos inacessíveis por equipas terrestres, a descarga de elevadas quantidades de água ou de retardantes sobre o incêndio e em curtos intervalos de tempo, a mudança rápida de um incêndio para o

¹ Resolução do Conselho de Ministros n.º 182/2005 de 29 de outubro - Autoriza a realização de despesa para aquisição e locação de meios aéreos próprios destinados à prevenção e ao combate a incêndios florestais e a aquisição de prestações de serviços aéreos para os mesmos fins.

outro, possibilitando a extinção de fogos iniciais distantes entre si, o transporte de homens e equipamentos de combate terrestre, a proteção, busca e salvamento de bombeiros e demais pessoas, o apoio ao sistema de comunicações em zonas muito acidentadas, melhorando a sua fiabilidade, a transmissão de imagens aéreas para o centro de comando e a coordenação global das operações” conforme estabelecido nesta resolução.

Em 2007 é criada a Empresa de Meios Aéreos (EMA)² com a finalidade de assegurar a gestão de um dispositivo de meios aéreos, com a missão primária de prevenção e combate a incêndios florestais, mas que logo em 2013 viria a ser extinta num quadro de nova estratégia governativa³.

Se a vantagem da utilização dos meios aéreos é indelmentável, fruto essencialmente dos grandes incêndios de 2017 voltou à ordem do dia a discussão em torno da necessidade de uma gestão e coordenação destes meios de combate, à data sob a gestão e tutela da Autoridade de Emergência e Proteção Civil (ANEPC).

E para assegurar a “Operação centralizada e a Gestão e coordenação dos meios do Estado, a FA se constitui como a opção mais viável para assegurar essas funções. Concorrem para esta decisão a experiência detida na gestão e emprego de meios aéreos em diversas missões, existência de doutrina própria, estrutura de Comando e Controlo (C2) centralizados, recursos humanos devidamente qualificados e capacidade própria de geração e regeneração de forças” (Costa, 2020).

Ainda a capacitação pelo “duplo-uso, vetor de ação estratégica plasmado no Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN), com uma aproximação pragmática à realidade nacional e com o máximo aproveitamento de sinergias, não só na utilização flexível em diversas tipologias de missão com compatibilização dos requisitos militares, mas também no modelo de gestão e coordenação de meios” (Costa, 2020).

² Decreto-Lei n.º 109/2007, de 13 de abril - Cria a EMA - Empresa de Meios Aéreos, S. A., com a natureza de empresa pública na forma de sociedade anónima de capitais exclusivamente públicos, e aprova os respetivos estatutos.

³ Decreto-Lei n.º 57/2013 de 19 de abril - Intenção do Governo de proceder à extinção da EMA - Empresa de Meios Aéreos, S.A., a qual tem por objeto a gestão integrada do dispositivo permanente de meios aéreos, cabendo-lhe ainda a obrigação de locar os meios adicionais que se revelem necessários à prossecução das missões atribuídas ao Ministério da Administração Interna.

Existem registos da participação FA no combate a incêndios rurais desde 1993, nomeadamente através da utilização de diferentes tipologias de meios aéreos tal como o avião C-130H, com o *Modular Airborne Fire Fighting System* (MAFFS) e o helicóptero SUDAVIATION–SE 3160 ALOUETTE III (ALIII), este especificamente em missões de avaliação e coordenação (Costa, 2020).

Contudo, esta participação veio tornar-se quase inexistente, até que em 2011, por solicitação do Despacho n.º 30/MDN/2011, de 7 de julho, a FA elaborou um estudo com análise de duas dimensões: “a identificação de capacidades já existentes para que a curto prazo fossem possíveis de ser utilizadas no combate a incêndios rurais; a segunda, no elencar de condições para a criação de uma capacidade própria da FA através da aquisição de novos meios, a sua flexibilidade para execução de várias missões e operação 356 dias por ano” (Costa, 2020).

Neste estudo aqui mencionado, foi concluído que “era nula a capacidade da FA na primeira dimensão, podendo residualmente executar missões de apoio, desde avaliação, reconhecimento e coordenação vigilância deteção e reporte”. No entanto, seria possível o “reaproveitamento de seis aeronaves PUMA, do sistema MAFFS no C-130, da inserção de uma frota ECUREUIL AS350 B3 em substituição do ALIII (aquisição de quatro helicópteros e receção dos quatro oriundos da EMA)”, tendo sido colocada de parte utilização do helicóptero KAMOV 32A11BC no dispositivo da FA (Costa, 2020).

A salientar que em 2005, havia já o Governo desenvolvido uma nova política de prevenção e combate aos incêndios florestais, “a qual envolveu a definição de novos mecanismos de ordenamento florestal, a definição de uma nova forma de atuação de meios terrestres de prevenção e combate e a definição de uma nova forma de gestão e atuação dos meios aéreos⁴”.

A RCM 182/2005, veio também determinar, relativamente aos meios aéreos, que fossem iniciados procedimentos de concurso público internacional no sentido de

⁴ Resolução do Conselho de Ministros n.º 182/2005 de 29 de outubro.

dotar o Estado Português de um dispositivo permanente com a missão primária de prevenção e combate a incêndios florestais.

Trata-se de um dispositivo de meios aéreos que, para além da missão primária de prevenção e combate a incêndios florestais, fosse também utilizado para missões distintas, tais como a vigilância de fronteiras, a recuperação de sinistrados, a segurança rodoviária e o apoio às forças e serviços de segurança, proteção e socorro.

Para a prossecução destes fins, o Estado necessitava de ter permanentemente à sua disposição uma reserva adequada de meios aéreos, que culmina em 2007 com a constituição da EMA através do Decreto-Lei n.º 109/2007, de 13 de abril, tendo como seu objeto, conforme consta no seu artigo 2.º n.º 1 “a gestão integrada do dispositivo permanente de meios aéreos para as missões públicas atribuídas ao Ministério da Administração Interna”.

Passados que foram apenas seis anos, é apresentada a intenção do Governo de extinção da EMA, através da publicação do Decreto-Lei n.º 57/2013 de 19 de abril, procedendo à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 109/2007, sendo definido “que os respetivos meios aéreos próprios serão transferidos para o património do Estado através da Autoridade Nacional de Proteção Civil, assumindo, esta entidade, a gestão integrada do dispositivo permanente de meios aéreos, bem como a obrigação de locar estes meios e contratar os demais recursos técnicos e humanos a eles associados que sejam necessários à prossecução das missões do Ministério da Administração Interna”.

Considerando as capacidades e a vasta experiência da FA na operação de meios aéreos militares e na execução de missões de interesse público⁵, foi determinado: “A criação de um grupo de trabalho (GT) com o objetivo de apresentar um estudo com opções para o futuro envolvimento ativo da Força Aérea com meios aéreos na prevenção e combate a incêndios e de evacuações aeromédicas no território continental e insular, assim como a articulação dos mesmos meios no âmbito de outras missões de interesse público e respetivo modelo de coordenação e gestão”. Viria este

⁵ Decreto-Lei n.º 57/2013 de 19 de abril.

GT a ser designado por "Grupo de Trabalho para os Meios Aéreos empregues em Missões de Interesse Público" (GT-MAMIP).

Nesse mesmo ano por despacho conjunto Despacho 14718/2013 de 29 de outubro⁶, dos MDN, MAI e Ministério da Saúde, tendo como base o Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN)⁷, foi definido no vetor de ação estratégica (I) “Exercer soberania, neutralizar ameaças e riscos à segurança nacional”, a linha de ação “Valorizar as missões de interesse público das Forças Armadas”, em que se reforça a importância do duplo uso na execução das missões de interesse público”.

Em 2014 pelo Decreto-Lei n.º 8/2014, de 17 de janeiro⁸, foi estabelecido o processo de extinção da EMA, ficando definido no seu artigo 4º n.º 1 “Sem prejuízo de determinação diversa mediante deliberação do acionista Estado, a ANPC assume a gestão dos meios aéreos que integram o património da EMA, no termo do processo de liquidação desta sociedade”.

Apesar das intenções governativas e ações legislativas, “observadas diversas mudanças no modelo de gestão e operação dos meios aéreos de combate a incêndios florestais ao longo dos anos, chegamos a 2017, ano trágico com os grandes incêndios deflagrados nos dias 17 de junho e 15 de outubro, essencialmente em número de mortes infligidas, mas também quanto às inúmeras destruições de habitações, explorações agrícolas, infraestruturas fundamentais, etc. e que ficará, seguramente, para sempre nas memórias dos portugueses” (CTI, 2018).

Daqui resulta um virar de página nesta temática, muito impulsionado pelo relatório da CTI, onde é proposta uma reforma sistémica na prevenção e combate a incêndios, envolvendo e valorizando todas as instituições e onde consta também o ensejo de confiar à FA o comando e gestão centralizados dos meios aéreos de

⁶ Despacho 14718/2013 de 29 de outubro – A criação de um grupo de trabalho (GT) com o objetivo de apresentar um estudo com opções para o futuro envolvimento ativo da Força Aérea com meios aéreos na prevenção e combate a incêndios e de evacuações aeromédicas no território continental e insular, assim como a articulação dos mesmos meios no âmbito de outras missões de interesse público e respetivo modelo de coordenação e gestão.

⁷ Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, de 05 de abril - Aprova o Conceito Estratégico de Defesa Nacional.

⁸ Decreto-Lei n.º 8/2014, de 17 de janeiro - Define o processo de extinção da EMA - Empresa de Meios Aéreos, S. A.

combate a incêndios florestais, por meios próprios do Estado ou de outros que sejam sazonalmente necessários (CTI, 2018).

Desde então, têm sido vários os despachos ministeriais, as resoluções do conselho de ministros, legislação e relatórios, onde basicamente, desde logo, surge um novo conceito estratégico “Defesa contra Incêndios Rurais”, mais abrangente e em substituição do anterior “Defesa contra Incêndios Florestais”, obrigando ao desenvolvimento de um novo Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR)⁹, assegurado pela Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais (AGIF) ¹⁰.

⁹ Resolução do Conselho de Ministros n.º 12/2019, de 21 de janeiro - Aprova a visão, objetivos e medidas de concretização do Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais.

¹⁰ Resolução do Conselho de Ministros n.º 157-A/2017, de 21 de outubro - Aprova alterações estruturais na prevenção e combate a incêndios florestais; n.º 2 Criar, na Presidência do Conselho de Ministros (PCM), a Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais (AGIF), a quem compete a análise integrada, o planeamento e a coordenação estratégica do SGIFR, incluindo a intervenção operacional qualificada em eventos de elevado risco.

2. Enquadramento Normativo Nacional

A Constituição da República Portuguesa (CRP) no n.º 1 do art.º 27.º determina que “todos têm direito à liberdade e à segurança” (AR, 2005).

A CRP na alínea d) do art.º 9.º, determina, entre outras, como tarefas fundamentais do Estado “promover o bem-estar e a qualidade de vida do povo e a igualdade real entre os portugueses”. Sendo que o bem-estar das populações representa um pilar fundamental do Estado, os objetivos da Proteção Civil¹¹, “consubstanciados em prevenir, atenuar e socorrer riscos e apoiar a reposição da normalidade, ganham relevo na medida em que contribuem diretamente quer para esse objetivo quer para a edificação da resiliência” (Marques, 2017).

De acordo com a CRP no n.º 2 do art.º 273.º, a política de defesa nacional tem por objetivos garantir “a independência nacional, a integridade do território e a liberdade e a segurança das populações contra qualquer agressão ou ameaça externas”; ao mesmo tempo que estabelece, no n.º 6 do art.º 275.º, que “as Forças Armadas podem ser incumbidas, nos termos da lei, de colaborar em missões de Proteção Civil, em tarefas relacionadas com a satisfação de necessidades básicas e a melhoria da qualidade de vida das populações”.

A Lei de Defesa Nacional (LDN)¹², na alínea b) do art.º 5.º, estabelece como objetivo permanente da política de defesa nacional assegurar “a segurança das populações, bem como os seus bens e a proteção do património nacional”.

A LDN define ainda, na alínea f), do n.º 1, do seu art.º 24.º, que as **FFAA** “**podem ser incumbidas, nos termos da lei, de colaborar em missões de Proteção Civil** e em tarefas relacionadas com a satisfação das necessidades básicas e a melhoria da qualidade de vida das populações”.

¹¹ Lei n.º 27/2006 de 3 de Julho - Lei de Bases da Proteção Civil

¹² Lei Orgânica n.º 1-B/2009 de 7 de julho – Lei de Defesa Nacional

Neste sentido a Lei Orgânica de Bases da Organização das Forças Armadas (LOBOFA)¹³ define na alínea f), do n.º 1, do seu art.º 4.º, que compete às FFAA “colaborar em missões de Proteção Civil e em tarefas relacionadas com a satisfação das necessidades básicas e a melhoria da qualidade de vida das populações”.

O CEDN faz referências também sobre o empenhamento das FFAA em missões de apoio à Proteção Civil, sustentando a sua análise em três vetores: a unidade estratégica, a coordenação e a utilização racional e eficiente de recursos.

Nesse sentido, este documento menciona que “o impacto devastador das catástrofes naturais ou provocadas e das calamidades dão relevo ao Sistema de Proteção Civil e às seguintes linhas de ação estratégica: reforçar o Sistema de Proteção Civil, intensificando o aproveitamento de sinergias operacionais entre as entidades responsáveis pelas áreas da segurança interna, justiça e defesa nacional e a administração local, para melhorar a eficiência e a eficácia do sistema (...) e aprofundar a ligação e capacidade de resposta das Forças Armadas com a rede de entidades responsáveis em situações de catástrofe e calamidade” (Marques, 2017).

O Conceito Estratégico Militar (CEM)¹⁴ tem por finalidade “orientar a constituição de um instrumento militar que permita dar resposta às necessidades, (...), onde se incluem as solicitações de natureza coletiva e cooperativa”. “Para esta resposta foram efetuados cenários indispensáveis para a tomada de decisão. Assim, foi desenvolvido um cenário que permitisse dar resposta ao apoio ao desenvolvimento e bem-estar sendo que a respetiva palavra-chave no que concerne às capacidades militares é a disponibilidade. As ações de cooperação nas atividades de proteção civil e o apoio à satisfação das necessidades básicas da população estão previstas, identificando-se as seguintes: preparar, aprontar e disponibilizar meios militares para colaborar, com as autoridades de proteção civil e outras instituições do Estado, no esforço integrado de apoio à proteção e salvaguarda de pessoas e bens, em ações de proteção NBQR, de vigilância e combate a incêndios, de apoio geral de engenharia militar, e de apoio em caso de catástrofe natural, entre outros”.

¹³ Lei Orgânica n.º 1-A/2009 de 7 de julho alterada pela Lei Orgânica 6/2014 de 1 de setembro

¹⁴ Aprovado pelo MDN em 22 de julho de 2014 e confirmado em Conselho Superior de Defesa Nacional de 30 de julho de 2014

A Lei Orgânica da FA¹⁵, define nos seus art.º 1º e art.º 2º que a missão principal da Força Aérea trata de “participar de forma integrada na defesa militar da república, nos termos da Constituição e da lei” assim como, de entre outras, “colaborar em missões de proteção civil e em tarefas relacionadas com a satisfação das necessidades básicas e a melhoria da qualidade de vida das populações”.

Segundo o n.º 1 do art.º 1.º da Lei de Bases de Proteção Civil¹⁶, a Proteção Civil é “a atividade desenvolvida pelo Estado, regiões autónomas e autarquias locais, pelos cidadãos e por todas as entidades públicas e privadas com a finalidade de prevenir riscos coletivos inerentes a situações de acidente grave ou catástrofe, de atenuar os seus efeitos e proteger e socorrer as pessoas e bens em perigo quando aquelas situações ocorram”. A mesma lei refere no seu art.º 46º que as “FFAA são agentes de proteção civil”.

A nova orgânica da ANEPC¹⁷ prevê no n.º 2 do art.º 32, “a decisão de despacho de meios aéreos através das salas de operações da ANEPC e o subsequente emprego dos mesmos em resposta aos incêndios rurais, incluindo, em articulação com a Força Aérea, o pré-posicionamento e a vigilância aérea armada, bem como o acionamento e emprego de meios aéreos no âmbito das demais missões de emergência e proteção civil constituem competência da ANEPC, sem prejuízo das competências do Estado-Maior-General das Forças Armadas”.

¹⁵ Decreto-Lei n.º 187/2014 de 29 de dezembro – Lei orgânica da Força Aérea

¹⁶ Lei n.º 27/2006 de 3 de Julho - Lei de Bases da Proteção Civil

¹⁷ Decreto-Lei 45/2019 de 01 de abril - Aprova a orgânica da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil

3. Integração da Força Aérea no combate aos incêndios rurais

Em março 2017 veio a Assembleia da República¹⁸ recomendar ao Governo “que aprofunde a colaboração entre a Força Aérea Portuguesa e a Autoridade Nacional de Proteção Civil nas missões de socorro, resgate e combate a incêndios florestais”.

Muito claramente esta resolução recomendava “as várias formas possíveis de aprofundamento da colaboração entre a FA e a ANEPC nas missões de socorro, resgate e, em especial, de combate a incêndios florestais (...) à operação de meios aéreos de combate aos incêndios florestais, (...) A previsão de empenhamento da FA, no âmbito da coordenação de meios aéreos em operações de combate a incêndios florestais, (...) pondere a possibilidade de alocação de militares das FA à ANEPC nas áreas de apoio à gestão dos contratos de operação e manutenção dos meios aéreos próprios do Estado afetos às missões de proteção e socorro, bem como na área da gestão da aeronavegabilidade destes meios, de acordo com as necessidades identificadas pela ANEPC, e o estabelecimento dos correspondentes meios ou instrumentos que, de forma célere e flexível, possam garantir essa alocação de meios humanos”, (...) e *in fine* “assegure, através do Ministério da Defesa Nacional, a capacidade futura de combate a incêndios florestais dos helicópteros ligeiros a adquirir pela FA para substituição dos Alouette III.”

O pior aconteceu neste devastador ano de 2017 e conforme claramente explicitado no preâmbulo da Resolução do Conselho de Ministros n.º 157-A/2017, de 27 de outubro, “os incêndios de grandes dimensões que, nos dias 17 de junho e 15 de outubro de 2017, deflagraram em Portugal Continental tiveram consequências trágicas ao nível de vidas humanas, para além dos inúmeros danos e prejuízos em habitações, explorações agrícolas, infraestruturas, equipamentos e bens de pessoas, empresas e autarquias locais, que se somam à destruição da floresta e dos bens e serviços por ela produzidos.”

¹⁸ Resolução da Assembleia da República n.º 99/2017, de 31 de março - Recomenda ao Governo que aprofunde a colaboração entre a Força Aérea Portuguesa e a Autoridade Nacional de Proteção Civil nas missões de socorro, resgate e combate a incêndios florestais.

Ainda no preâmbulo desta resolução e dentro dos princípios orientadores da reforma apresentada, foi confiada à FA “o comando e a gestão centralizados dos meios aéreos de combate a incêndios florestais, por meios próprios do Estado ou outros que sejam sazonalmente necessários”, ficando definido no ponto 12, “**confiar à FA o comando e gestão centralizados dos meios aéreos de combate a incêndios florestais por meios próprios do Estado ou outros que sejam sazonalmente necessários.**”.

Assim e pelo Despacho 10963/2017 de 5 de dezembro¹⁹, é criado um grupo de trabalho com o objetivo de estudar, propor e desenvolver as soluções que decorrem do n.º 12 do I. B) da Resolução do Conselho de Ministros n.º 157-A/2017, de 27 de outubro, com a missão de:

- “a) Definir o modelo que assegure a edificação e consolidação de forma permanente e sustentada da capacidade de comando e gestão centralizada dos meios aéreos do Estado na Força Aérea, incluindo os que forem eventualmente adquiridos e os que sejam sazonal ou pontualmente necessários;
- b) Assegurar que o modelo proposto garanta a interoperabilidade e a integração de todos os meios aéreos, conforme aplicável, e o eventual futuro alargamento a outras Missões de Interesse Público;
- c) Assegurar a transferência dos meios aéreos que integram o dispositivo permanente da ANPC para a Força Aérea, apresentando, no prazo de 60 dias, o modelo, o cronograma, os custos e as eventuais opções associadas;
- d) Garantir que o modelo assegure o cumprimento das missões das Forças Armadas e da ANPC, nomeadamente as missões de âmbito estritamente militar, as relacionadas com a prevenção e o combate a incêndios rurais e outras missões de interesse público;
- e) Apresentar os princípios gerais de assunção ou partilha de responsabilidades, nomeadamente os relativos:
- f) **À futura aquisição** e/ou locação de **aeronaves**, de asa fixa e asa rotativa, tripuladas e não tripuladas;
- g) À operação de outras aeronaves da Força Aérea, nomeadamente o P-3CUP+ e o C295, suscetíveis de apoiarem o combate a incêndios;

¹⁹ Despacho 10963/2017 de 5 de dezembro - Criação de um grupo de trabalho com o objetivo de estudar, propor e desenvolver as soluções que decorrem do n.º 12 do I. B) da Resolução do Conselho de Ministros n.º 157-A/2017, de 27 de outubro

- h) À qualificação e estatuto do pessoal tripulante, operadores, pessoal de manutenção ou pessoal com as demais competências necessárias à operacionalização dos meios aéreos;
- i) À gestão, operação, manutenção e sustentação dos vários meios, nas modalidades que se venham a revelar mais vantajosas para o Estado;
- j) Ao comando, controlo e comunicações e demais equipamento logístico de apoio à gestão, manutenção e à operação dos meios;
- l) À edificação e adaptação das infraestruturas;
- m) Estabelecer os mecanismos de articulação entre a Defesa Nacional e a Administração Interna para a gestão dos meios aéreos no período de transição;
- n) Verificar a forma de os recursos e as competências da Direção de Serviços de Meios Aéreos (DSMA), de acordo com o artigo 8.º da Portaria n.º 224-A/2014, de 4 de novembro, serem transferidos para a Força Aérea;
- o) Definir o modo de articulação eficiente entre o comando e a gestão dos meios aéreos pela Força Aérea e a identificação das necessidades de operação e socorro a determinar pela ANPC;
- p) Coordenar com a Unidade de Missão para a instalação do SGIFR e consultar ou auscultar, como e se necessário, os serviços e as entidades relevantes e competentes, internas e externas às áreas da Defesa e da Administração Interna, com vista a obter contributos para a melhor solução para o estabelecimento do modelo e respetiva estrutura para o comando e gestão centralizada dos meios aéreos do Estado na Força Aérea”.

No ano seguinte, pela aprovação da Resolução do Conselho de Ministro n.º 139/2018, de 03 de outubro²⁰, foi criado o “grupo de acompanhamento da implementação da reforma do modelo de gestão dos meios aéreos e definido o modelo de transição do comando e gestão centralizados dos meios aéreos de combate a incêndios rurais” pretendendo-se “implementar a gestão centralizada dos meios aéreos pela Força Aérea e intensificar a edificação da capacidade permanente de combate aos incêndios rurais”, num momento em que a revisão a lei orgânica da Autoridade Nacional de Proteção Civil, que estabelecerá os mecanismos de articulação com a

²⁰ Resolução do Conselho de Ministro n.º 139/2018, de 03 de outubro - Cria o grupo de acompanhamento da implementação da reforma do modelo de gestão dos meios aéreos e define o modelo de transição do comando e gestão centralizados dos meios aéreos de combate a incêndios rurais.

Força Aérea e a repartição das respetivas responsabilidades no quadro do novo modelo de gestão dos meios aéreos de combate aos incêndios rurais, a presente resolução tem já em linha de conta as diretrizes aí previstas.”

O Governo, reconhecendo ainda a importância da capacidade operacional no apoio à vigilância, combate e rescaldo de incêndios rurais, através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 8/2019, de 10 de janeiro²¹, “autorizou a FA a realizar despesa para iniciar a edificação da capacidade própria no âmbito da prevenção e combate a incêndios rurais, incluindo a utilização de veículos aéreos não tripulados”.

Por fim e mais recente foi aprovada a aquisição e locação dos meios aéreos pelo Estado para o Dispositivo Especial de Combate a Incêndios Rurais para o período de 2023 a 2026, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 27/2021 de 4 de março²². Nesta resolução fica claramente referenciada a dotação de meios aéreos próprios para o combate aos incêndios rurais, como objetivo de concretização até 2023.

Segundo esta mesma resolução, “esta aquisição permitirá, aquando da sua plena operação, contribuir para o objetivo estratégico da gestão eficiente do risco no âmbito do Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais (PNGIFR), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 45-A/2020, de 16 de junho²³, contribuindo para reduzir os custos anuais do Dispositivo Especial de Combate a Incêndios Rurais (DECIR) e considerando o ano 2020, como referência, num valor estimado de (euro) 9 000 000,00 por ano, após a capacidade total dos meios adquiridos, a partir de 2026, uma vez que, os seus custos de operação são inferiores aos custos de locação com vantagens na sua operacionalidade total e permanente, através da Força Aérea”.

Desta forma o Governo “com a aquisição destes meios próprios do Estado para combate a incêndios rurais e respetiva edificação de capacidade, cumprimento ao

²¹ Resolução do Conselho de Ministros n.º 8/2019, de 10 de janeiro - Autoriza a emissão de dívida pública, em execução do Orçamento do Estado para 2019.

²² Resolução do Conselho de Ministros n.º 27/2021 de 4 de março - Aprova a aquisição e locação dos meios aéreos pelo Estado para o Dispositivo Especial de Combate a Incêndios Rurais para o período de 2023 a 2026.

²³ Resolução do Conselho de Ministros n.º 45-A/2020, de 16 de junho - Aprova o Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais.

plasmado no Programa do XXII Governo Constitucional, otimizando os recursos disponibilizados pelo Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) e alavancando os investimentos com recursos a fundos comunitários provenientes do programa europeu RescEU”.²⁴

Segundo o relatório do Tribunal de Contas de 2021 (TC)²⁵, “os meios humanos, terrestres e aéreos afetos ao DECIR foram reforçados e constataram-se melhorias em termos de coordenação, apoio à decisão, planeamento do empenhamento operacional e capacitação, embora se identifiquem várias áreas que ainda carecem de aperfeiçoamento”.

No entanto “apesar da passagem da gestão dos meios aéreos para a FA, continuam a ser sentidas dificuldades na sua contratação” Por seu lado “o processo conducente à transferência dos três helicópteros ligeiros ECUREUIL AS350 B3 encontra-se concluído, tendo a FAP celebrado um contrato de prestação de serviços para a operação, gestão da aeronavegabilidade permanente e manutenção destes helicópteros para os anos de 2019 a 2022” segundo o mesmo relatório do TC.

Ainda de acordo com o relatório do TC, no respeitante a “transferência dos helicópteros pesados KAMOV KA- 32A11BC, igualmente propriedade do Estado Português, não foi dado cumprimento integral ao n.º 5 e 6 da RCM no 139/2018”.

Por fim foi constituído um grupo de trabalho para “Edificar uma capacidade própria e permanente de meios aéreos do Estado” Este GT considerou que “o Estado deve dispor em permanência de meios e recursos próprios, em número suficiente e com as valências necessárias para desempenharem, a qualquer momento, as missões necessárias. No seu entender, a edificação desta capacidade requer a adoção de um modelo de financiamento que atente a duas dimensões distintas: a edificação da capacidade (investimento inicial) e a exploração operacional” (TC 2021).

²⁴ Resolução do Conselho de Ministros n.º 27/2021 de 4 de março.

²⁵ Relatório n.º 4, 2ª Secção do Tribunal de Contas, de 15 de abril de 2021.

Devido à participação mais ativa no DECIR de 2019, a “FA identificou a necessidade de melhorar o conhecimento situacional, em tempo real, da posição dos meios aéreos contratados e próprios no dispositivo, através de uma plataforma integrada de Comando e Controlo (C2), **o que permitirá maior eficiência na operação dos meios, assim como maior segurança e integração do emprego de sistemas aéreos não tripulados para vigilância aérea**” (TC 2021).

4. UAS – Capacidade de ação e potencialidades

O primeiro voo não tripulado realizou-se há mais de 2000 anos, na China, quando um homem foi capaz de descolar o primeiro *Remotely Piloted Aircraft* (RPA)... um papagaio comandado a partir de terra através de um cabo (data link). O primeiro voo propulsionado mais pesado que o ar, realizou-se a 6 de Maio de 1896, sete anos antes do voo dos irmãos *Wright*, sendo esta aeronave, na realidade, um UA (Clark, 2000).

A preservação dos tripulantes foi sempre uma preocupação ao longo da história aeronáutica, podendo inclusive tornar-se fonte de preocupação política, ao ponto de limitar completamente as missões operacionais, conforme atesta o excerto do relatório do Dr. Harold Brown¹⁰, datado de 1961, após o abate de uma aeronave U-2 sobre a Rússia: “*A suspensão dos sobrevoos (sobre a Rússia) e operações periféricas das aeronaves U-2 é de natureza política (...) propõe-se o seguinte critério para utilização na selecção de futuros veículos a utilizar para sobrevoos: Não Tripulado. Para aceitação política, diplomática e da opinião pública (...)*” (SOSA (1998).

O impacto deste incidente na opinião pública foi tal que obrigou os EUA a desenvolverem aeronaves não tripuladas de reconhecimento, de forma a evitar tal exposição mediática e diplomática. Nesta contextualidade, a capacidade dos UAS em operar em ambientes perigosos, sem colocar em risco a vida dos tripulantes, adjuvada pelas suas características de ubiquidade²⁶, tornou-os fundamentais para comandantes e políticos, diminuindo o risco das missões e aumentando a aceitação e confiança políticas, relativamente ao seu sucesso. Estes argumentos contribuíram de forma decisiva para a sua quase banalização nas operações militares, nomeadamente em missões consideradas demasiado *dull*²⁷ *dangerous*²⁸ e *dirty*²⁹ (D3) para o envolvimento de humanos (JAPCC, 2010).

²⁶ Combinação de alcance e persistência, a qual permite contrariar ameaças em espaços geográficos e temporais mais alargados.

²⁷ Missões onde a tolerância humana pode ser fator limitativo (ex. operações com durações superiores a 24 horas).

²⁸ Missões com elevado grau de perigosidade operacional para os tripulantes.

²⁹ Missões executadas em ambientes contaminados.

O facto de os UAS não possuírem tripulante permite, por um lado, o emprego dos meios aéreos em situações em que o risco de perda humana ou os seus limites fisiológicos tornariam a missão impossível de concretizar e, por outro, possibilita ao comandante uma maior flexibilidade operacional, na medida em que, face aos benefícios da missão, poderá facilmente empenhar meios que saberá à partida que poderão não retornar à base.

Tipicamente o *payload* dos UAS insere-se dentro de quatro categorias principais: sensores, relés, armamento e carga, ou numa combinação destes (DoD, 2005). Embora o seu payload possa ser bastante diverso, actualmente a missão primária da maioria dos UAS consiste em Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR) fornecendo capacidade de Battle Damage Assessment (BDA) e monitorização e identificação de alvos e ISTAR que adiciona, às capacidades anteriores, a designação de alvos. Exemplificativo da capacidade de ISTAR destes sistemas, o facto de, na Operação Iraqui Freedom e num período inferior a dois meses, um Global Hawk ter proporcionado informação relativa a 55% dos Time Sensitive Targets (TST) do sistema de defesa aéreo destruídos (Defense Science Board, 2004).

A **tecnologia** dos UAS, no âmbito da sua operação, é geradora de poder fruto das suas capacidades, mas encontram-se igualmente sujeitos a diferentes tipos de constrangimentos os quais, no caso de não serem ultrapassados, passarão a configurar-se como vulnerabilidades, na medida em que serão factores potencialmente limitadores e ou inibidores do cumprimento das missões.

a. Constrangimentos

(1) Constrangimentos operacionais - É fundamental que os UAS sejam capazes de operar em conjunto com os demais sistemas presentes no teatro de operações, sendo necessário que integrem os sistemas: de operações aéreas, de Comando e Controlo (C2) e de tráfego aéreo. A dependência dos UAS em links para C2 e transmissão de dados, configura-se numa vulnerabilidade poderá colocar em causa o cumprimento da missão ou mesmo perda do UA. Contudo, esta vulnerabilidade concretiza-se igualmente no âmbito da fiabilidade do sistema, na medida em que uma falha no processo de recepção ou emissão de dados de voo, poderá significar a perda de controlo do UAS, consistindo esta na principal causa de falha dos UAS militares (Frost & Sullivan, 2007).

No que concerne à transmissão de dados, os UAS são bastante mais exigentes do que as aeronaves tripuladas, podendo a largura de banda necessária para o envio de informação chegar às centenas de Mbps²⁴ (DoD, 2005). No que concerne a C2, os UAS podem operar autonomamente ou pilotadas remotamente, baseando a sua operação nas tecnologias de micro processamento ou de comunicações.

A remoção do elemento humano da aeronave possibilita a redução de complexidade, peso e volume, resultantes da remoção de todos os sistemas aviónicos e de sustentação de vida. Igualmente, o facto da perda da aeronave não consistir em risco para a vida dos operadores, permite o desenho da estrutura com factores de segurança inferiores àqueles das aeronaves tripuladas (Chapman II, 2001), bem como a incorporação de tecnologias emergentes e experimentais, impossível de efectuar numa aeronave tripulada, onde a segurança de voo é prioritária e, como tal, todos os sistemas necessitam ser baseados em tecnologia comprovada. Tais factos possibilitam o desenvolvimento de aeronaves mais leves, persistentes, aerodinâmicas, pequenas e furtivas.

Concorrentemente, os avanços tecnológicos ao nível da eficiência dos sistemas de propulsão e das fontes de energia, potenciam a persistência dos veículos (DoD, 2005), permitindo a futuras plataformas permanecer em missão durante uma semana ou mesmo anos.

A redução do peso e dimensões da aeronave possibilitará a instalação de actuadores eléctricos, reduzindo o peso e complexidade do sistema de controlo de voo, enquanto facilita a manutenção e aumenta a fiabilidade (Bookstaber, 2000).

A avaliação da capacidade dos UAS em substituir as aeronaves tripuladas, não tem por base a desadequação destas no cumprimento das missões, mas antes a possibilidade de aumento do espectro de actuação do Poder Aéreo, através da eliminação do risco de baixas, principal vantagem dos UAS sobre as suas congéneres tripuladas.

Neste sentido e tendo em consideração o actual estado de maturação dos UAS, “não faz mais sentido tentar encontrar nichos de aplicação para estes sistemas. Ao invés, devem ser avaliadas as razões para a ainda utilização de aeronaves tripuladas

em cada actividade essencial do Poder Aéreo e, dessa análise, surgirá a linha de acção mais correcta, ao melhor custo possível para cada missão, determinada pelo balanço das diversas capacidades e dos efeitos pretendidos”. (Vicente, 2013)

A estratégia militar nacional materializa-se no Conceito Estratégico Militar (CEM) e após análise dos três documentos fundamentais que a enquadram: a Constituição da República Portuguesa, a Lei de Defesa Nacional e o CEDN. Refere então o documento “Síntese dos Documentos Estruturantes do Planeamento Estratégico de Defesa” que “Depois de uma ampla e abrangente análise sobre as possíveis ameaças e riscos a que a Nação pode estar sujeita, foram particularmente consideradas no CEM as ameaças aos interesses nacionais que se enquadram no âmbito de ação das Forças Armadas para, a partir delas, se definirem os cenários mais prováveis de atuação”, sendo assim ilustrativa duma metodologia centrada na ameaça, paradigmática da era industrial.

Para definição e validação dos objetivos estratégicos militares, explanados no CEM, recorre-se à cenarização estratégica, cenários estes que mais não são que narrativas de possíveis futuros, paralelos e alternativos entre si, condicionados por determinadas tendências internacionais e eventos específicos, servindo para testar e rever as opções políticas e os planos elaborados (Government Office for Science, 2009).

Esta ferramenta tende a focar-se no contexto dos eventos e no impacto das ameaças nas narrativas do futuro, ficando assim a formulação estratégica dependente da adequação e exatidão dos cenários, bem como da inexistência de “choques estratégicos”, ou seja, eventos disruptivos, imprevisíveis e inantecipáveis que invalidam os cenários e, conseqüentemente, as estratégias validadas e testadas pelos mesmos (e.g. 11 de setembro).

Validados os objetivos e as missões militares que suportam a sua concretização e tendo em consideração o nível de ambição politicamente estabelecido e a prioridade de emprego dos meios, essencial porquanto estes são finitos, é então desenvolvido o Sistema de Forças, que identifica as capacidades militares necessárias ao cumprimento das missões

Capacidade militar consiste no “Conjunto de elementos que se articulam de forma harmoniosa e complementar e que contribuem para a realização de um conjunto de tarefas operacionais ou efeito que é necessário atingir, englobando componentes da doutrina, organização, treino, material, liderança, pessoal, infraestruturas, interoperabilidade, entre outras.” (MDN, 2011). Esta definição, embora abrangente, não é linear configurando-se demasiado abstrata. Assim e para que possamos visualizar melhor este conceito, recorreremos à metodologia proposta por Kerr, Phaal e Probert para elaboração do quadro estratégico para capacidades militares (Kerr, et al., 2006)

O produto operacional do UAS não deve ser confundido com o valor, embora se encontrem relacionados. Enquanto o valor de um UAS é função dos sensores, o produto operacional é o resultado da conjugação dos vetores de desenvolvimento, dos sensores, das características da plataforma e da capacidade de C2 da rede.

Conforme vimos, os UAS possuem uma elevada dependência de data links, podendo a largura de banda necessária chegar às centenas de Mbps (DoD, 2005, p. 50).

No caso de operar BLOS e carecendo de recorrer a comunicações via satélite (SATCOM), tais serviços consubstanciam-se num fator determinante do custo de operação dos UAS, tipicamente US\$40K, por MHz, por ano. Tomando como exemplo uma CAP da United States Air Force (USAF), com o UAS Predator, o custo anual do serviço SATCOM situa-se nos US\$500K (USAF, 2009).

Na FA a operação e manutenção de UAS teve início em 2006, através das atividades de Investigação & Tecnologia (I&D) conduzidas pela Academia da Força Aérea (AFA) e Centro de Investigação da Academia da Força Aérea (CIAFA) (Vicente, 2011).

Considerando os dados das missões SIFICAP respeitantes a 2013 e possuindo o C-295M um preço aproximado de €2,78717 por HV (Vicente, 2013), facilmente se deduz que foram gastos um total de €1,142,670 para levar a cabo esta missão.

Deve contudo ser salientado que, no cálculo do preço de HV atrás referido, apenas estão contabilizados os custos relativos ao contrato Full In Service Support

(FISS), combustíveis/consumíveis e mão-de-obra direta. Na realidade, em termos de fazenda pública, os contribuintes têm de suportar anualmente os custos associados às rendas relativas ao contrato de locação das aeronaves (Tribunal de Contas, 2011) os quais, em sede de LPM preveem-se ser de €30M por ano, até 2021 (engloba contrato FISS). Assim, para os contribuintes e somente considerando os custos anuais previstos na LPM, o custo de HV pode ascender a mais €8,600/HV. Já o P-3C possui um preço de €5,05918 por HV.

Os custos de operação do Antex-X03 situam-se em €199,54/HV (configuração mais penalizante). No entanto a metodologia empregue neste cálculo teve em consideração não só custos diretos com pessoal, manutenção e combustíveis, mas igualmente a aquisição e depreciação das aeronaves e Line Replaceable Units. Assim, caso contabilizemos somente custos de manutenção e combustível, obteremos um custo de €20/HV (Vicente, 2013).

Ao apresentar o “diferencial de custo de operação de um UAS de pequenas dimensões, como o Antex-X03 vis-a-vis o do C-295M, efetivamente apenas comparamos custos de operação de plataformas e não custos de capacidades, porquanto as do C-295M são incomparavelmente superiores. Contudo, também temos de ter noção que nem todas as missões do C-295M necessitarão de todas as capacidades da aeronave, pelo que a mesma, em determinadas circunstâncias (eventualmente a maior parte delas) é geradora de desperdícios. Pelo contrário, uma rede de UAS onde cada UA pode levar um determinado LRU é geradora de diversidade, sendo mais adaptável às circunstâncias e, como tal, mais eficiente” (Vicente, 2013).

O custo de aquisição dos UA pode ser normalizado, através de análise estatística, em função do seu peso vazio e da capacidade de carga. Estes valores consistem somente em indicadores, porquanto tendências de inserção tecnológica nestes sistemas poderão alterar por completo as métricas (e.g. custo do F-35 versus F-16). Adicionalmente o recurso à base tecnológica e industrial de defesa nacional poderá ser amplamente vantajoso.

O processo de aquisição dos Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas (UAS) da Força Aérea foi determinado pela Resolução de Conselho de Ministros N.º 38-A/2020,

publicada a 18 de maio de 2020, tendo esta capacidade tem como finalidade a vigilância aérea no âmbito do DECIR.

A vigilância aérea com recurso a meios não tripulados, de forma articulada e complementar com aeronaves tripuladas, civis e militares, permite uma maior persistência temporal e cobertura geográfica das zonas de risco. Adicionalmente, providencia uma melhoria na capacidade de deteção e apoio ao combate de incêndios rurais, incluindo as operações de rescaldo e de vigilância ativa pós-rescaldo. Neste âmbito, são particularmente úteis para cobrir o período noturno, de inatividade de aeronaves de combate a incêndios, nomeadamente na vigilância de áreas de risco e acompanhamento da evolução de incêndios ativos.

O emprego operacional destes sistemas é realizado em coordenação com a Guarda Nacional Republicana (GNR) e Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC). Desta forma, é possível coordenar uma resposta integrada de múltiplos meios para dar resposta a eventos potenciais ou em curso.

Adicionalmente, esta capacidade será também empregue em apoio dos serviços competentes da área governativa do ambiente e da ação climática, ou outras entidades do Estado, para execução de tarefas de vigilância da orla costeira, de áreas protegidas, de pedreiras e da referenciação necessária à execução do cadastro, assim como ações de vigilância ambiental e fiscalização.

O contrato foi assinado no dia 3 de julho de 2020 e prosseguem as atividades planeadas de formação e entrega dos equipamentos. Durante esta fase, desenrolou-se o processo de aceitação, certificação e testes necessários para iniciar a implementação operacional nas três bases de operação: Lousã, Macedo de Cavaleiros e Fóia. À medida que a implementação operacional vai ocorrendo, é assegurada a expansão da cobertura territorial através do emprego potencial simultâneo de três aeronaves não tripuladas, em ambiente diurno e noturno.

A Força Aérea foi incumbida, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 139/2018, do Comando e a Gestão centralizados dos meios aéreos integrados no DECIR. Assim, considerando as responsabilidades atribuídas no âmbito do Comando e Gestão dos meios aéreos do DECIR, bem como a integração dos Sistemas Aéreos

Não Tripulados neste contexto, a Força Aérea iniciou a atualização do seu sistema de Comando e Controlo (C2), por forma a permitir a monitorização das operações aéreas com conhecimento situacional atualizado e permanente 24/7.

A capacidade de C2 Aéreo consiste num segmento terrestre, segmento aéreo e espacial, assim como de uma arquitetura de comunicações e sistemas de informação que, ligados em rede, permitem monitorizar em tempo real a posição das aeronaves, acelerando o processo de tomada de decisão, de forma eficaz e segura. Para além disso, integra a informação recebida dos diversos sensores e fontes disponíveis, tratando-a de forma adequada e coerente, por forma a que possa ser posteriormente difundida, em tempo, às diversas forças e/ou entidades que dela necessitem. Adicionalmente, requer níveis de interoperabilidade entre entidades beneficiárias do produto operacional, como por exemplo a ANEPC e a GNR, por forma a permitir uma partilha de informação atempada e relevante. Para isso, foi necessário edificar um sistema de georreferenciação em tempo real de todos os meios aéreos afetos ao DECIR, sejam eles próprios do Estado ou locados. Esta capacidade de monitorização e controlo em tempo real, devidamente integrada num ambiente em rede, interoperável com o dispositivo da Força Aérea, é também fundamental se considerarmos o múltiplo uso desses mesmos meios no âmbito de outras missões de interesse público.

A atualização e adaptação do sistema de C2 visa estabelecer um ecossistema de informação que permita o C2 integrado, em tempo real, primariamente das aeronaves envolvidas no DECIR.

5. Capacidade de UAS da FA no DECIR

A FA, mais concretamente através da Esquadra 991, opera atualmente o Ogassa OGS42 e o OGS42V (versão Vertical Take-Off and Landing – VTOL) do fabricante UAVision Portugal (Pinto, 2021).



Figura 1 – Imagem do OGASSA OGS 42N/VN
(Adaptado EMFA, 2023)

Os primeiros testes para avaliação destes UAS tiveram início em 2019, durante missões de Vigilância Marítima (VIMAR) ao serviço da European Maritime Safety Agency. De seguida, os Ogassa foram empenhados de junho a setembro em missões de vigilância terrestre para deteção de focos de incêndios florestais, reacendimentos e monitorização das fases de rescaldo e em 2020 integraram o dispositivo DECIR (Pinto, 2021).

O Ogassa é o UAS de maior complexidade no atual Sistema de Forças (SF). Sucintamente e de um modo geral, um UAS é constituído por um UA (i.e. a plataforma aérea), o Payload (sensores, comunicações e carga/armamento) e uma Ground Control Station (GCS) responsável pelo controlo das ações do VANT e da sua carga (Pinto, 2021).

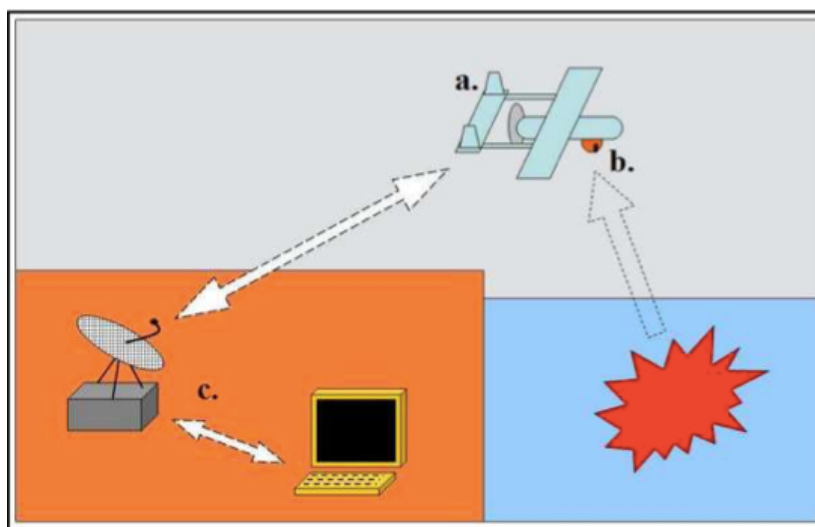


Figura 2 – Principais componentes de um UAS
(Adaptado de Serrano, 2022)

Em 2020 a FA adquiriu 12 UAV UAS classe 1, no âmbito da RCM 38-A/2020 para vigilância aérea integrada no DECIR, quatro estações móveis e uma fixa, no âmbito da RCM 38-A/2020, para vigilância aérea integrada no DECIR e no apoio ao ambiente. (Pinto 2021) .

Segundo a RCM 38-A/2020, a operação dos UAS classe 1 é coordenada entre a Aérea e a Guarda Nacional Republicana (GNR) para operações de vigilância, e com a ANEPC, no quadro do combate a incêndios rurais, incluindo as operações de rescaldo e de vigilância ativa pós-rescaldo.

No período compreendido entre outubro e maio de cada ano, os meios são disponibilizados aos serviços competentes da área governativa do ambiente e da ação climática para a execução de tarefas, designadamente a vigilância da orla costeira, de áreas protegidas, de pedreiras e a referenciação necessária à execução do cadastro (Pinto 2021).

A estrutura de comando e controlo edificada para a nova capacidade UAS contempla um sistema designado por Portuguese Sky Sentinel System (PS3), que integra por camadas todos os sensores, habilitando assim o C2. A partir desta ferramenta, é fornecido serviços aos vários clientes, como sejam a GNR, ANEPC e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF). Estes serviços

beneficiam da interoperabilidade de todo o sistema montado que permite a partilha de informação, imagem e vídeo, fundamental para o sucesso do C2 (Pinto 2021).

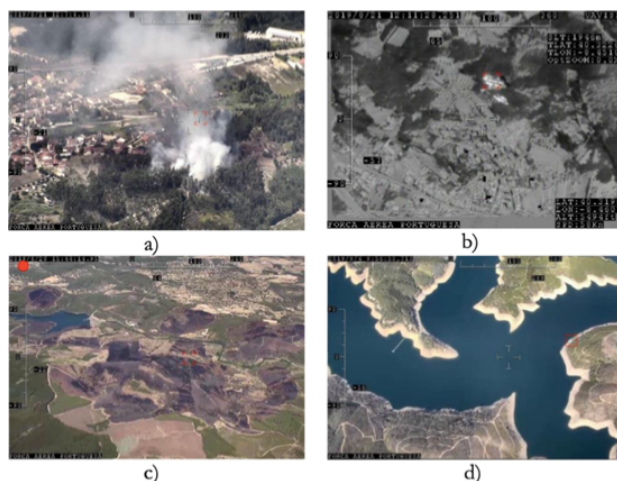
Quanto às sinergias resultantes do seu uso, o real valor resulta da capacidade de análise dos dados recolhidos pelos sensores dos UAS, a sua disseminação ao beneficiário em tempo útil e no formato adequado. Numa perspetiva operacional, a prioridade deve estar focada num conceito de ISR por camadas, garantindo que o produto operacional é disseminado pelos beneficiários militares e civis, consoante os requisitos de informação (Pinto 2021).

Para apoiar o PS3, a FA procedeu à instalação de uma arquitetura de comunicações composta por seis antenas de C2 de forma a cobrir geograficamente a área de operações nacional, e estabeleceu as infraestruturas para permitir o controlo dos UAS em cada estação terrestre.

A responsabilidade do Comando Operacional (OPCOM) é do Chefe do Estado-Maior da Força Aérea (CEMFA) e o Controlo Operacional (OPCON) está com o Comandante do Comando Aéreo (CA). O nível de Comando e Controlo Tático (TACOM e TACON) está no Núcleo de Reconhecimento, Vigilância e Informações (NeRVI) do CA (Anexo A).

A salientar que já em 2019, a FA, em colaboração com a UAVision, concluiu a participação na monitorização e deteção de atividades ilegais e de poluição marítima para a Agência Europeia de Segurança Marítima (European Maritime Safety Agency - EMSA), iniciada em 2016, na área de responsabilidade marítima da Croácia, no Mar Adriático, com o sistema Ogassa OGS4233.

A experiência adquirida com esta missão foi transposta para o território nacional na vigilância de florestas, em missões de deteção de incêndios florestais. Neste âmbito, ainda em 2019, a FA integrou o DECIR, em apoio à ANEPC, efetuando a vigilância de uma área florestal na região da Serra da Lousã (Figura 3), com resultados bastante expressivos (Páscoa, 2020).



- a) Incêndio em curso detetado por sensor eletro-ótico;
- b) Incêndio em curso detetado por sensor de infravermelhos;
- c) Visualização de área ardida;
- d) Área de abastecimento de avião anfíbio.

Figura 3 – Imagem de UAS em operação na Lousã.
(Adaptado de Páscoa, 2020)

Adicionalmente, efetuaram-se missões de vigilância com UAS, atividade cuja expressão cresceu em 2022 face a 2021 em cerca de 600 HV. Com estes meios adquiridos ao abrigo da RCM n.º 38A/20, efetuaram-se 1.631 HV para responder à necessidade de vigilância aérea adicional durante o período do DECIR³⁰.

Através da plataforma de comando e controlo Portuguese Sky Sentinel System (PS3), a qual permite a partilha de imagem e georreferenciação, conforme ilustra, a título de exemplo, a figura n.º 4.



Figura 4 – Imagem transmitida pelo UAS OGASSA OGS42 através de PS3
(Adaptado de Oliveira, 2022)

O OGS 42, na sua configuração de aterragem e descolagem convencional (N) e configuração de aterragem e descolagem vertical (VN), é o veículo aéreo não tripulado (VANT) que em conjunto com as estações de controlo remoto (ECR) e o segmento de links (antenas e respetivas ligações) formam o primeiro sistema aéreo não tripulado ao serviço da Força Aérea (EMFA, 2023).

A aeronave insere-se na classe 1c (mais de 15kg e menos de 150Kg) e para além do sensor eletro-ótico está equipada com um sensor AIS (Automated Identification System) para identificação de meios navais de superfície (EMFA, 2023),

Com uma autonomia próxima das 6 horas na sua configuração VTOL (Vertical Take-Off and Land) chega às 9 horas na sua configuração convencional. A aeronave pode descolar e aterrar de forma manual ou automática e é operada a partir das ECR fixas nas várias bases constituídas para o efeito ou a partir de uma estação móvel projetável de forma autónoma. Esta estação compreende um conjunto próprio de antenas que possibilita a expansão do raio de ação de plataforma ou a operação a partir de um local não preparado num curto espaço de tempo (EMFA, 2023)

Especificações Técnicas

Motor Desert Aircraft DA-70 EFI	Potência 5HP	Comprimento 2,75 metros	Envergadura 4,2 metros
Altura 1,25 metros	Alcance Máximo 80 km (por link)	Autonomia Máxima 9 horas (config. convencional); 6 horas	Peso máximo na descolagem 40 kg
Tecto Máximo Até aos 3000 metros	Tripulação 5 (3 a partir da unidade móvel)	Combustível 11L (convencional), 6L (VTOL), 15L (Extended Range)	Ano de Início 2020

Figura 5 – Especificações Técnicas do OGASSA OGS 42N/VN
(Adaptado EMFA, 2023)

Relativamente à área de influência, considerando as restrições de utilização do espaço aéreo junto às infraestruturas aeroportuárias, os UAS OGASSA OGS42 apresentam uma cobertura nacional correspondente às quadrículas ilustradas na figura n.º 6.



Figura 6 – Área de Influência dos OGASSA OGS42
(adaptado de Oliveira, 2022)

Quanto aos custos de operação, inicialmente suportados pela FA e posteriormente objeto de ressarcimento pela entidade apoiada, os UAS OGASSA OGS42 apresentam um custo/hora/frota de 80,59 €, em comparação com 1428, 85 € do KOALA (Oliveira, 2022).

:

6. Conclusões

Ao longo deste trabalho verificou-se que o emprego de UAS é uma realidade a nível nacional com larga aplicabilidade em especial em ambientes civis. Assim, o objeto de estudo – Edificação da Capacidade UAS nas FA e a sua integração do DECIR foi delimitado no domínio espacial ao emprego de UAS pelas FA, quanto ao enquadramento, foram revistos os antecedentes da participação da FA no combate aos incêndios rurais, capítulo 1 e efetuado o enquadramento normativo da participação da FA em missões de interesse público, capítulo 2, de forma a enquadrar o objetivo geral.

No capítulo 3 foi efetuada uma análise da atual integração da FA no combate aos incêndios rurais, procedendo-se à revisão da literatura no sentido de se apurar o que originou a necessidade de edificar a capacidade UAS nas FA, partindo para o “Estudo da Arte” dos UAS, capítulo 4. No último capítulo foi efetuada a validação do objetivo específico, incidindo na capacidade de UAS da FA integrados no DECIR.

Os UAS são uma capacidade militar implementada pelas FA, considerando todos os elementos que o compõem: UAS, payloads, operadores, UCS, data link e apoio logístico. Constatou-se que a sua utilização se tem disseminado por vários cenários.

A FA em 2020 adquiriu 12 UAS classe 1 (seis OGS42V e seis OGS42 Ogassa com peso à descolagem de 40 kg) da UAVision, no âmbito da RCM 38-A/2020 para vigilância aérea integrada no DECIR, fazendo parte da Esquadra 991 “Harpías”.

Em síntese, esta capacidade militar, além de se constituir como capacidade de duplo uso, no âmbito da flexibilidade operacional, contribui para uma vigilância e deteção em todo o território nacional, adaptada ao risco e às limitações de outros meios aéreos em algumas zonas, a par da sua elevada capacidade (horas) de autonomia em operação contínua e custo de hora de voo reduzida quando comparada com os custos de hora de voo das aeronaves tripuladas.

Os UAS contribuem para uma rápida e precisa localização de ocorrências incluindo em zonas de difícil acessibilidade e zonas sombra. No âmbito da afetação de

recursos, contribui para a otimização dos recursos financeiros, em resultado dos baixos custos de operação, bem como dos humanos e do tempo, em resultado da sua rápida e extensa cobertura.

Como principal contributo deste trabalho salenta-se o enquadramento e caracterização do papel da FA no DECIR, em missões de vigilância e deteção com UAS, potenciando os domínios da flexibilidade operacional, da eficácia e da afetação de recursos, conducentes a uma rede de vigilância e deteção de incêndios rurais mais abrangente, completa e segura, com um efeito dissuasor ampliado, num quadro de uma gestão de recursos otimizada, em concretização da visão de um Portugal protegido de incêndios rurais graves.

ANEXO A – Capacidade de Vigilância Aérea

PLATAFORMA INTEGRADA DE COMANDO E CONTROLO

PS3 – PORTUGUESE SKY SENTINEL SYSTEM

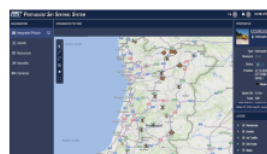
A Força Aérea foi incumbida, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 139/2018, do Comando e a Gestão centralizados dos meios aéreos integrados no Dispositivo Especial de Combate a Incêndios Rurais (DECIR).

Assim, considerando as responsabilidades atribuídas no âmbito do Comando e Gestão dos meios aéreos do DECIR, bem como a integração dos Sistemas Aéreos Não Tripulados neste contexto, a Força Aérea iniciou a atualização do seu sistema de Comando e Controlo (C2), por forma a permitir a monitorização das operações aéreas com conhecimento situacional atualizado e permanente 24/7. A capacidade de C2 Aéreo consiste num segmento terrestre, segmento aéreo e espacial, assim como de uma arquitetura de comunicações e sistemas de informação que, ligados em rede, permitem monitorizar em tempo real a posição das aeronaves, acelerando o processo de tomada de decisão, de forma eficaz e segura. Para além disso, integra a informação recebida dos diversos sensores e fontes disponíveis, tratando-a de forma adequada e coerente, por forma a que possa ser posteriormente difundida, em tempo, às diversas forças e/ou entidades que dela necessitem. Adicionalmente, requer níveis de interoperabilidade entre entidades beneficiárias do produto operacional, como por exemplo a ANEPC e a GNR, por forma a permitir uma partilha de informação atempada e relevante. Para isso, foi necessário edificar um sistema de georeferenciação em tempo real de todos os meios aéreos afetos ao DECIR, sejam eles próprios do Estado ou locados. Esta capacidade de monitorização e controlo em tempo real, devidamente integrada num ambiente em rede, interoperável com o dispositivo da Força Aérea, é também fundamental se considerarmos o múltiplo uso desses mesmos meios no âmbito de outras missões de interesse público. A atualização e adaptação do sistema de C2 visa estabelecer um ecossistema de informação que permita o C2 integrado, em tempo real, primariamente das aeronaves envolvidas no DECIR.



CAPACIDADES

- C2 da operação de aeronaves do DECIR (cobertura da totalidade das 60 aeronaves com dispositivo de georeferenciação) permitindo o seguimento da sua operação (via GPRS e SATCOM);
- C2 de UAS no âmbito do DECIR, incluindo streaming de vídeo e planeamento e registo de áreas de vigilância;
- Visualização de um panorama operacional comum definido por diversas camadas de informação (e.g., Recognized Air Picture, Meteorological Conditions, streaming de vídeo em tempo real, Reserva de Espaço Aéreo, etc.);
- Comunicação bidirecional em tempo real (e.g., Chat e Messaging) entre o centro de C2 e as aeronaves em voo ou os elementos da estação de controlo terrestre de aeronaves não tripuladas, permitindo a partilha de dados e análise em tempo real;
- Recolha de diferentes tipos de dados, fusão, correlação e disseminação de informação a múltiplos beneficiários, incluindo o panorama operacional, de acordo com perfis de visualização pré-estabelecidos e de forma segregada/seletiva e em tempo quase real, via redes lógicas.



emfa.pt /PortugueseAirForce @faf_oficial

CAPACIDADE DE VIGILÂNCIA AÉREA

UAS CLASSE 1
DECIR2020



FORÇA AÉREA PORTUGUESA

SISTEMAS AÉREOS NÃO TRIPULADOS CLASSE 1 - DECIR

O processo de aquisição dos Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas (UAS) da Força Aérea foi determinado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 38-A/2020, publicada a 18 de maio de 2020.

Esta capacidade tem como finalidade a vigilância aérea no âmbito do Dispositivo Especial de Combate a Incêndios Rurais (DECIR). A vigilância aérea com recurso a meios não tripulados, de forma articulada e complementar com aeronaves tripuladas, civis e militares, permite uma maior persistência temporal e cobertura geográfica das zonas de risco. Adicionalmente, providencia uma melhoria na capacidade de deteção e apoio ao combate de incêndios rurais, incluindo as operações de rescaldo e de vigilância ativa pós-rescaldo. Neste âmbito, são particularmente úteis para cobrir o período noturno, de inatividade de aeronaves de combate a incêndios, nomeadamente na vigilância de áreas de risco e acompanhamento da evolução de incêndios ativos. O emprego operacional destes sistemas será realizado em coordenação com a Guarda Nacional Republicana (GNR) e Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC). Desta forma, será possível coordenar uma resposta integrada de múltiplos meios para dar resposta a eventos potenciais ou em curso.

Adicionalmente, esta capacidade será também empregue em apoio dos serviços competentes da área governativa do ambiente e da ação climática, ou outras entidades do Estado, para execução de tarefas de vigilância da orla costeira, de áreas protegidas, de pedreiras e da referenciação necessária à execução do cadastro, assim como ações de vigilância ambiental e fiscalização.

O contrato foi assinado no dia 3 de julho de 2020 e prosseguem as atividades planeadas de formação e entrega dos equipamentos. Durante esta fase, desenrola-se o processo de aceitação, certificação e testes necessários para iniciar a implementação operacional nas três bases de operação: Lousã, Macedo de Cavaleiros e Fôia. A medida que a implementação operacional vai

ocorrendo, será assegurada a expansão da cobertura territorial através do emprego potencial simultâneo de três aeronaves não tripuladas, em ambiente diurno e noturno.



Comando e Controlo
• 6 antenas direcionais (60-30 km raio)
• Centro de Operação Aéreas – Comando Aéreo
• Comando e Controlo e Fusão de Informação

3 Bases de Operação
• Aeródromo da Lousã: 2 Asa Fixa + 1 Asa Fixa VTOL
• Macedo de Cavaleiros: 2 Asa Fixa VTOL
• Fôia: 2 Asa Fixa VTOL

Base Formação/Treino
• CFMTFA (Ota): 2 Asa Fixa + 1 Asa Fixa VTOL
• Tripulação constituída por 5 militares.
• Planeamento de 8 horas de voo diárias.
• Máximo 1 aeronave por base em voo simultâneo.



UAV ASA FIXA COM CAPACIDADE CONVENCIONAL E VTOL

- Modelo híbrido – VTOL com transição para voo convencional
- 6 UAV convencionais
- 6 UAV com capacidade VTOL

ESPECIFICAÇÃO	ASA FIXA (STANDARD / VTOL)
PESO MÁXIMO À DESCOLAGEM	<40kg
VELOCIDADE DE CRUISE	>56 nós VAI
VELOCIDADE MÍNIMA OPERACIONAL	<51 nós VAI
ALTITUDE MÁXIMA DE OPERAÇÃO	>10.000 pés AMSL
AUTONOMIA MÍNIMA (INCLUINDO RESERVA)	>9 horas / >6 horas
MOTORIZAÇÃO COM INJEÇÃO ELETRÓNICA DE COMBUSTÍVEL	X
DESCOLAGEM E ATERRAGEM AUTOMÁTICAS	X

PAYLOAD
Sensor EO Resolução.....>FHD
Sensor EO Zoom analógico.....>30x
Sensor IR Resolução.....>640x480
Sensor IR Zoom digital.....>4x
Transponder A/C/S com ADS-B

APENDICE 1 – Conceitos

Comando. É a autoridade investida num indivíduo para dirigir, coordenar e controlar forças militares. Comandar é o exercício de autoridade pelo qual um comandante impõe a sua vontade, motivando e dirigindo os seus subordinados e organizações. O exercício de Comando requer Liderança e Tomada de Decisão (NATO, 2019).

Comando e Controlo. Um sistema de C2 conjunto deve permitir que o seu staff consiga gerir o seu tempo e o fluxo de informação, devendo também propiciar aos Comandantes o ambiente no qual devem tomar as suas decisões. A estrutura conjunta de C2 e todas as suas relações de Comando devem ainda garantir redundância, ser robustas, ser flexíveis e ser capazes de se desenvolverem e adaptar durante o decorrer da operação. A estrutura de C2 deve ter uma arquitetura de comunicação e informação robusta (NATO, 2019).

Controlo. É o processo de gerir e dirigir, forças e funções, consistentes com as diretivas do Comandante (NATO, 2019)

Doutrina. A doutrina relativa ao emprego de UAS é fundamental e deve ser promulgada através de publicações de doutrina conjunta, de táticas conjuntas, técnicas e procedimentos. A doutrina conjunta tem o propósito de uniformizar a terminologia e a forma como esta se relaciona entre os diversos domínios, definindo as responsabilidades e processos dentro das forças da coligação, de forma a libertar os comandantes e respetivos staff de forma a estes se poderem focar em resolver os problemas de foro estratégico, operacional e tático;

Organização. As equipas de operações, apoio e logística devem estar organizadas de forma a otimizar as capacidades dos UAS ao nível apropriado e de forma a atingir os objetivos propostos. A sua organização deve incluir (sem prejuízo de outros) o treino, a experiência, o equipamento, a sustentação, o ambiente onde vai operar, as ameaças e a mobilidade;

Treino. O treino deve ser específico e orientado para uma determinada missão, de forma a ir de encontro a standards previamente definidos. Isto será essencial para que o pessoal consiga providenciar a capacidade para suportar os objetivos do comandante e estabelecer condições para o sucesso da missão. O treino deve visar operações conjuntas e Conceitos de Operação a que chegue a todos os níveis de uma campanha conjunta, devendo ser apropriado, e utilizar redes de informação operacional existentes e recriar ambientes realísticos em condições adequadas para preparar o pessoal ao mais alto nível possível;

Material. As FFAA devem estar equipadas com UAS capazes de cumprir com as missões que lhes são consignadas pelos comandantes e requisitos da mesma. Os equipamentos devem existir em quantidade suficiente e estarem disponíveis para fazer face aos requisitos de prontidão e treino anuais para UAS;

Pessoal. Os objetivos militares NATO devem ser alcançados usando um nível eficiente de recursos humanos. O nível de ambição passa por integrar este recurso, no mais alto nível de interoperabilidade, trabalho de equipa e cooperação. Os recursos humanos devem ser orientados por um *workload* definido e devem ser estabelecidos ao nível mínimo necessário para conseguir alcançar as missões do UAS, bem como os objetivos quanto à sua performance;

Infraestruturas. As infraestruturas de apoio à missão dos UAS englobam edifícios, estruturas, sistemas de apoio, pavimentos e terrenos subjacentes para apoiar os requisitos de treino e missões operacionais;

Interoperabilidade. A integração e interoperabilidade são fundamentais para o sucesso das forças da coligação. O STANAG 45867 define os vários níveis de interoperabilidade para UAS. Quando a escolha de UAS, as nações devem planear tendo em consideração os níveis de interoperabilidade desses sistemas;

Drone. É um termo que é usado maioritariamente pelos media, ou a um nível militar mais tático. A definição que a Autoridade Aérea de Aviação Civil (ANAC) atribui a “Drones” é a de “[...] aeronaves civis não tripuladas” (Diário da República, 2016)

UAS – Unmanned Aerial System. agrega todo o conjunto do sistema: o próprio UAV, os sensores, os links para estabelecimento de comunicações, a estação de controlo, o operador/piloto que controlam a aeronave e todo o suporte logístico (Wills, 2015). A NATO padroniza que os UAV estão categorizados nas três Classes (NATO, 2019):

Classe I – Descolam com um peso <150 kg, designado por Minimum Take Off Weight (MTOW) e estão divididos em três subclasses, nomeadamente os Micro (onde o seu baixo peso não coloca em risco a vida de pessoas nem de propriedades), os Mini (<15 kg) e Small (>15 kg). Estes UAV voam em linha de vista (até aos 50 km) e abaixo dos 5000 pés Above Ground Level (AGL).

Classe II - Descolam com um MTOW entre os >150 kg e <600 kg, voam dentro de linha de vista (até aos 200 km), atingindo os 18.000 pés AGL.

Classe III – São sistemas que voam com um MTOW acima dos 600 kg e que voam fora da linha de vista. Estes UAV subdividem-se entre três subclasses, nomeadamente os Medium Altitude Long Endurance (MALE) que operam até aos 45.000 pés AGL, os High Altitude Long Endurance (HALE) que operam até aos 65.000 pés AGL e os Strike/Combat que operam nas mesmas altitudes dos HALE, mas que carregam armamento.

UAV – Unmanned Aerial Vehicle. É uma aeronave que não transporta nenhum tripulante, pois é pilotada remotamente. Os UAV na maioria dos casos são capazes de recolher de volta ao destino e conseguem transportar material letal e não letal (Sloggett, 2014).

Unmanned Aircraft System Operator. É um operador responsável pelo controlo do UAS.

Unmanned Aircraft System Pilot. É um operador de SANT que está treinado e certificado segundo standards equivalentes a um piloto de aeronaves tradicional.

Referências Bibliográficas

- Assembleia da República, 2005. *Constituição da República Portuguesa*. [em linha]
Disponível em <http://www.parlamento.pt/Legislacao/Documents/constpt2005.pdf>.
- Assembleia da República, 2018. Avaliação do sistema nacional de proteção civil no âmbito dos incêndios rurais. Lisboa: Observatório Técnico Independente.
- Assembleia da República, 2006. Lei de Bases da Proteção Civil (Lei n.º 27/2006 de 03 de julho, alterada pela Lei Orgânica n.º 1/2011 de 30 de novembro e pela lei n.º 80/2015 de 03 de agosto), Lisboa: Diário da República.
- Assembleia da República, 2009a. Lei de Defesa Nacional (Lei Orgânica n.º 1-B/2009 de 7 de julho). Lisboa: Diário da República.
- Assembleia da República, 2009b. Lei das Bases da Organização das Forças Armadas (Lei Orgânica n.º 1-A/2009 de 7 de julho alterada pela Lei Orgânica 6/2014 de 1 de setembro). Lisboa: Diário da República.
- Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil. (2023). Diretiva Operacional Nacional n.º 2 - DECIR. Dispositivo Especial de Combate a Incêndios Rurais. Lisboa: Autor.
- Autoridade Nacional de Proteção Civil (2009). Manual operacional emprego dos meios aéreos em operações de proteção civil. Lisboa: Autor.
- Batalha, C., 2014. Da Edificação de Capacidades Militares - A Vigilância dos Espaços Marítimos. Dissertação do Mestrado em Ciências Militares – Segurança e Defesa: IESM.
- Bone, E., Bolkcom, C., 2003. Unmanned Aerial Vehicles: Background and Issues for Congress. Teste: Congressional Research Service.
- Bookstaber, D. Unmanned Combat Aerial Vehicles: What men can do in aircraft and why machines can do it better [Em linha]. Air and Space Power Journal, 2000

- [Referência de 26 de Fevereiro de 2011]. Disponível na internet em:
<http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/cc/ucav.pdf>
- Caetano, J., Santos, A., Silva, C., & Morgado, J. (2019). Portuguese Air Force UAS Development, Certification and Operations for the Benefit of Society. *ISMS Conference Proceedings*. Austria.
- Chapman II, C. R. *Unmanned Combat Aerial Vehicles: Dawn of a new age?* [Em linha] Aerospace Power Journal 2001 [Referência de 26 de Fevereiro de 2011]. Disponível na internet em:
<http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/apj/apj02/sum02/chapman.html>
- Clark, R. M. (2000). *Uninhabited Combat Aerial Vehicles - Airpower by the People, For the People, But Not with the People*. Montgomery: Air University Press.
- Comissão Técnica Independente. (2018). Relatório da Avaliação dos incêndios ocorridos entre 14 e 16 de outubro de 2017 em Portugal Continental. Retirado de <https://www.parlamento.pt/Documents/2018/Marco/RelatorioCTI190318N.pdf>
- Conceito estratégico militar. Aprovado pelo MDN em 22 de julho de 2014. Confirmado em CSDN de 30 de julho de 2014.
- Conselho de Chefes de Estado-Maior. (2014). Conceito Estratégico Militar (Aprovado pelo MDN em 22 de julho de 2014 e confirmado em Conselho Superior de Defesa Nacional de 30 de julho de 2014). Lisboa: Autor.
- Costa, F. M. L., & Pereira, J. F. B. (2020). Edificação da Capacidade de Combate a Incêndios Rurais na Força Aérea. *Revista de Ciências Militares*, novembro, VIII(2), 169-201. Retirado de https://www.ium.pt/?page_id=5714
- Feiteira, A., 2016. Tendências das Ameaças Globais - Ordem Jurídica Internacional e *Intelligence*. In Borges, J. V. e Rodrigues, T. F., ed. 2016. *Ameaças e Riscos Transnacionais no novo Mundo Global*. Lisboa: Fronteira do Caos. Cap. 13.
- Decreto-Lei n.º 109/2007, de 13 de abril (2007). Cria a Empresa de Meios Aéreos S.A. *Diário da República*, 1.ª Série, 73, 2349-2354. Lisboa: Ministério da Administração Interna.

Decreto-Lei n.º 8/2014 de 17 de janeiro (2014). Define o processo de extinção da EMA. Empresa de Meios Aéreos, S. A. Diário da República, 1ª Serie, 12, 389-391. Lisboa: Ministério da Administração Interna.

Decreto-Lei n.º 184/2014, de 29 de dezembro (2014). Aprova a Lei Orgânica do Estado Maior-General das Forças Armadas. Diário da República, 1.a série, 250. 6382-6397. Lisboa: Assembleia da República.

Decreto-lei n.º 187/2014 de 29 de dezembro (2014). Lei orgânica da Força Aérea. Diário da República 1ª Serie, 250 6413-6420. Lisboa: Assembleia da República.

Decreto-Lei n.º 45/2019, de 1 de abril (2019). Aprova a Lei Orgânica da ANEPC. Diário da República, 1.a série, 64. 1798-1808. Lisboa: Assembleia da República.

DEFENSE SCIENCE BOARD. (2004). Unmanned Aerial Vehicles and Uninhabited Combat Aerial Vehicles. Washington: Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition, Technology and Logistics.

DEPTULA, L. D. (2009). Remotely piloted aircraft in the United States Air Force. Adiestramento, Gestion y empleo operativo de uas (pp. 125-138). MADRID: EJÉRCITO DEL AIRE.

Despacho 14718/2013 de 29 outubro (2013). A criação de um grupo de trabalho (GT) com o objetivo de apresentar um estudo com opções para o futuro envolvimento ativo da Força Aérea com meios aéreos na prevenção e combate a incêndios e de evacuações aeromédicas no território continental e insular, assim como a articulação dos mesmos meios no âmbito de outras missões de interesse público e respetivo modelo de coordenação e gestão. Diário da República, 2.ª Série, 221. Lisboa. Gabinetes dos Ministros da Defesa Nacional, da Administração Interna e da Saúde.

Despacho n.º 10963/2017, de 5 de dezembro (2017). Cria o grupo de trabalho com o objetivo de estudar, propor e desenvolver as soluções que decorrem do n.º 12 do I. B) da Resolução do Conselho de Ministros n.º 157-A/2017, de 27 de outubro. Diário da República, 2.ª Série, 239, 28015-28016. Lisboa: Gabinetes dos Ministros da Defesa Nacional e da Administração Interna.

Despacho n.º 10963/2017 de 14 de dezembro (2017). Gabinetes dos ministros da defesa nacional e da administração. Diário da República, 2ª Serie, 239, 28015-28016 Lisboa: Ministérios da Defesa Nacional e Administração Interna.

DoD. (2009). FY2009-2034 Unmanned Systems Integrated Roadmap. Department of Defense.

DoD. (2010). Joint Publication 1-20 "Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms". Washington: Department of Defense.

DoD. (2010). Military and Security Developments Involving the People's Republic of China. Department of Defense.

DoD. (2001). Unmanned Aerial Vehicles Roadmap 2000. Washington: Department of Defense.

DoD. (2002). Unmanned Aerial Vehicles Roadmap 2002. Washington: Department of Defense.

DoD. (2005). Unmanned Aircraft Systems Roadmap: 2005-2030. Washington: Department of Defense.

DoD. (2007). Unmanned Systems Roadmap 2007. Washington: Department of Defense.

DREW, J. G. (2005). Unmanned Aerial Vehicle: End-to-End Support Considerations. Santa Monica: RAND.

Duarte, F. P., 2015. Sociedade de Risco. In Gouveia, J. B. e Santos, S., ed. 2015. *Enciclopédia de Direito e Segurança*. Lisboa: Almedina. P. 451-453.

EMFA 2023,

https://www.emfa.pt/paginas/fap/ficheiros/noticias/2020/08/PRESS%20KIT_Drones.pdf

Frost & Sullivan, 2007. Study Analysing the current activities in the field of UAVs. Brussels: European Commission

JAPCC. (2010). Strategic Concept of Employment for Unmanned Aircraft Systems in NATO. Kalkar: Joint Air Power Competence Center.

JOINT AIR POWER COMPETENCE CENTRE. (2005). Strategic concept. Kalkar: JAPCC.

Lei 49-A/2017, de 10 de julho (2017). Cria a comissão técnica independente. Diário da República, 1.^a Série, 131, 3530(2)-3530(3). Lisboa: Assembleia da República.

Lei Orgânica n.º 5/2014, de 29 de agosto (2014). Procede à primeira alteração à Lei de Defesa Nacional, aprovada pela Lei Orgânica n.º 1-B/2009, de 7 de julho. Diário da República, 1.^a série, 166. 4545-4557. Lisboa: Assembleia da República.

Lei Orgânica n.º 6/2014, de 1 de setembro (2014). Procede à primeira alteração à Lei Orgânica de Bases da Organização das Forças Armadas, aprovada pela Lei Orgânica n.º 1-A/2009 de 7 de julho. Diário da República, 1.^a Série, 167, 4597-4611. Lisboa: Assembleia da República.

Marques, S., 2017. A Participação da Força Aérea Portuguesa em Missões de Interesse Público. Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial Superior. Lisboa: Instituto Universitário Militar.

Marques, R. M. (2016). Edificação do Destacamento de Unmanned Aerial Vehicle (UAV). Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial Superior. Lisboa: Instituto Universitário Militar.

Morgado, J. A., & Sousa, J. B. (2009). O Programa de Investigação e Tecnologia em Veículos Aéreos Autónomos Não-Tripulados da Academia da Força Aérea. Lisboa: Instituto da Defesa Nacional.

Morgado, J. A. (2016). Sistemas Aéreos Autónomos Não-Tripulados nas Vertentes Militar, de Segurança e Civil: Definição de uma Estratégia Nacional. Trabalho de Investigação Individual no âmbito do CPOG 2015/16. Lisboa: Instituto Universitário Militar.

- NATO. (2014). ATP-3.3.7.1 UAS Tactical Pocket Guide. Bruxelas: NATO Standardization Agency.
- NATO. (2018). STANAG 4670 (Edition 5) - Guidance for the Training of Unmanned Aircraft Systems (UAS) Operators. Bruxelas: NATO Standardization Agency.
- NATO. (2019a). ATP-3.3.8.1 - Minimum Training Requirements for Unmanned Aircraft Systemas (UAS) Operators and Pilots. Bruxelas: Nato Standardization Office.
- NATO. (25 de setembro de 2019b). Portugal hosts maritime exercise in support of NATO's Maritime Unmanned Systems Initiative. NATO: https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_168925.htm
- Oliveira, R. F. (2022). O EMPREGO DAS CAPACIDADES DAS FORÇAS ARMADAS NO COMBATE AOS FOGOS FLORESTAIS – INTERVENÇÃO NA GESTÃO DAS FLORESTAS E NA PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS.. Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial Superior. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Palma, J. N., 2011. O papel das Forças Armadas nas operações inter-agências de combate às ameaças emergentes em Portugal.. *Cadernos Navais nº 38 julho*.
- Páscoa, T. R. (2020). EMPREGO DE SISTEMAS AERÉOS NÃO-TRIPULADOS PELAS FORÇAS ARMADAS. Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial Superior. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Pedro, Luís., 2019. A Participação da Força Aérea Portuguesa no Comando e Operação do Combate aos Incêndios (Trabalho de Investigação Individual do CPOS 2018/2019). Lisboa. IESM.
- Pinto, A. J. (2021). Edificação da Capacidade de UAS nas FFAA Portuguesas. Trabalho de Investigação Individual no âmbito do CPOG 2020/21. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (1998). Manual de investigação em Ciências Sociais. Lisboa: Gradiva.

Rainha, J., 2013. Forças Armadas: Recursos Logísticos de Interesse Dual.(Trabalho de Investigação Individual CEM-C 12/13) Lisboa: Instituto de Estudos Superiores Militares.

Resolução da Assembleia da República n.º 99/2017, de 31 de março (2017). Recomenda ao Governo que aprofunde a colaboração entre a Força Aérea Portuguesa e a Autoridade Nacional de Proteção Civil nas missões de socorro, resgate e combate a incêndios florestais. Diário da República n.º 108/2017, Série I de 2017-06-05. Lisboa. Assembleia da República.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 182/2005, de 29 de abril (2005). Autoriza a realização de despesa para aquisição ou locação operacional de meios aéreos para combate a incêndios florestais. Diário da República, 1.ª Série, 224, 6600-6601. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, de 05 de abril - Aprova o Conceito Estratégico de Defesa Nacional. Diário da República n.º 67/2013, Série I de 2013-04-05. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 157-A/2017, de 27 de outubro (2017). Reforma do modelo de prevenção e combate a incêndios rurais. Diário da República, 1.ª Série, 208, 5818-(2)-5818-(5). Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2018, de 1 de março (2018). Diretiva Única de Prevenção e Combate. Diário da República, 1.ª Série, 43, 1132-1141. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 139/2018, de 4 de outubro (2018). Cria um Grupo para o acompanhamento da implementação da reforma do modelo de comando e gestão centralizados dos meios aéreos. Diário da República, 1.ª Série, 204, 5059 5060.Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 8/2019, de 10 de janeiro (2019). Autoriza a Força Aérea a realizar despesa com a locação de meios aéreos. Diário da República, 1ª Série, 7, 95-97. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 38-A/2020, de 18 de maio (2020). Autoriza a Força Aérea a realizar despesa com a aquisição de sistemas aéreos não tripulados para vigilância aérea no âmbito do Dispositivo Especial de Combate a

Incêndios Rurais. Diário da República, 1.^a Série, 96, 30(2)-30(3). Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 27/2021 de 4 de março - Aprova a aquisição e locação dos meios aéreos pelo Estado para o Dispositivo Especial de Combate a Incêndios Rurais para o período de 2023 a 2026. Diário da República n.º 56/2021, Série I de 2021-03-22. Lisboa: Presidência do Conselho de Ministros.

Vicente, J., 2011. Sistemas de Aeronaves Não-Pilotadas: Contributos para uma Visão Estratégica. Air & Space Power Journal em Português, Volume XXIII, pp. 36-49.

Vicente, J. P. N., 2013. Da Guerra Remota - A Desumanização do Poder Aéreo, A Interferência e a Interação Humana no Futuro da Guerra. Tese de Doutoramento em Relações Internacionais: Universidade Nova de Lisboa.

Serrano, D. 2022. Edificação da capacidade de operação de drones nas regiões autónomas. Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial Superior. Lisboa: Instituto Universitário Militar

Sosa, A. J. (1998). *Unmanned Aerial Vehicle: Promises and Potential*. Carlisle: U.S. Army War College.