

INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES

Estudos do Poder Aeroespacial

Coordenador:

TCOR PILAV João Paulo Nunes Vicente



Centro de Investigação de Segurança e Defesa
Janeiro de 2016

Como citar esta publicação:

Vicente, J. (coord.). 2016. *Estudos do Poder Aeroespacial. Coleção "ARES"*, 10. Lisboa: Instituto de Estudos Superiores Militares.

Diretor

Tenente-General Rui Manuel Xavier Fernandes Matias

Editor-chefe

Major-General Jorge Filipe Marques Moniz Côrte-Real Andrade

Coordenador Editorial

Coronel de Infantaria Tirocinado Lúcio Agostinho Barreiros dos Santos

Núcleo Editorial e Design Gráfico

Capitão-de-mar-e-guerra Carlos Alberto dos Santos Madureira

Propriedade

Instituto de Estudos Superiores Militares

Rua de Pedrouços, 1449-027 Lisboa

Tel.: 213 002 100

Fax.: 213 002 179

E-mail: cisdi@iesm.pt

www.iesm.pt/cisdi/publicacoes

Pré-Impressão e Distribuição

Fronteira do Caos Editores

Rua Diogo Cão, 1242 r/C Esq.

4200-259 PORTO

Tel: 225 205 005

e-mail: fronteiradocaos@netcabo.pt

www.fronteiradocaoseditores.pt

ISBN 978-989-99532-3-9

Depósito Legal 405 852/16

Tiragem 200 exemplares

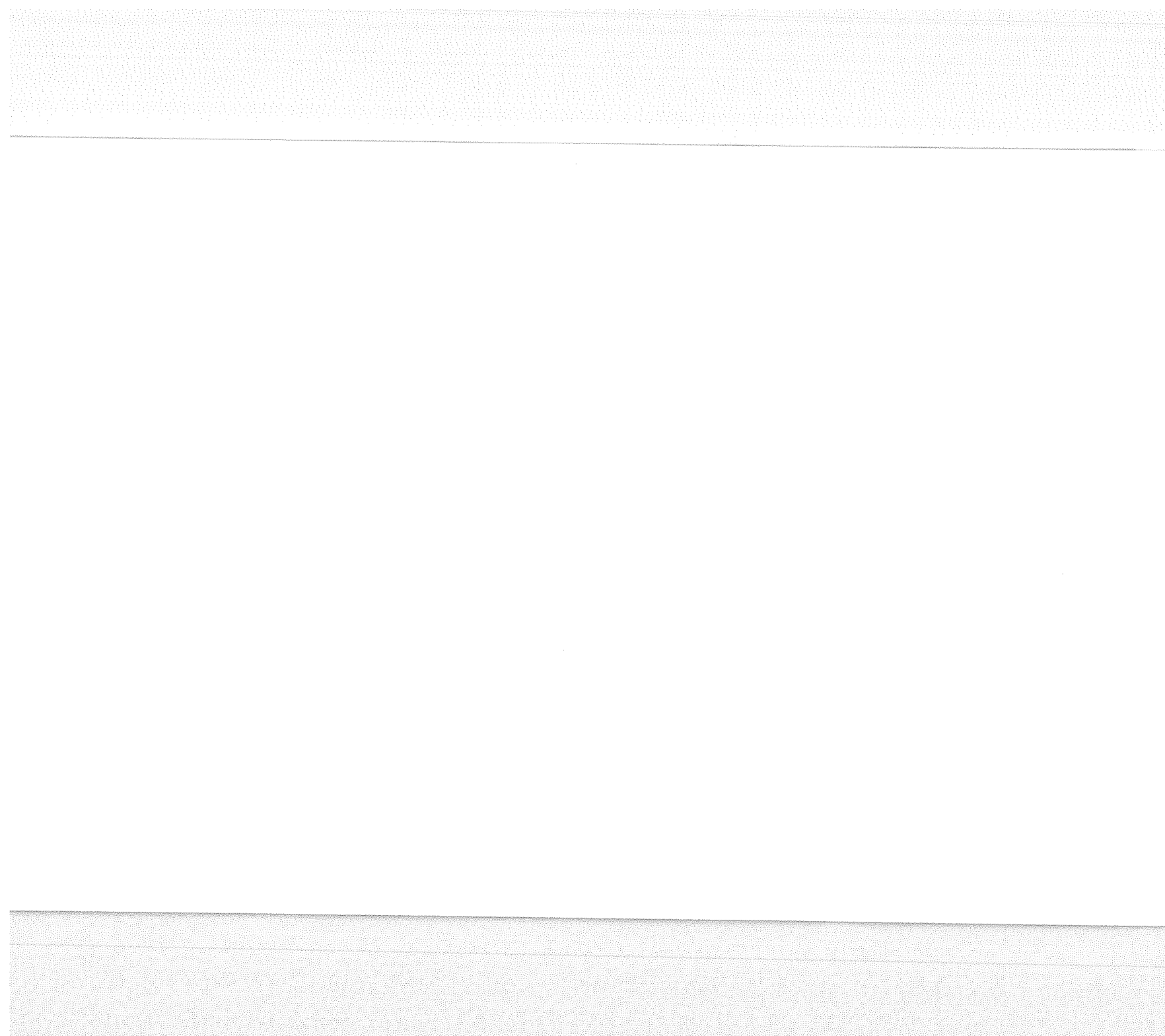
© Instituto de Estudos Superiores Militares, 2016

Nota do Editor:

Os textos patententes no presente volume são da responsabilidade dos seus autores, não constituindo doutrina oficial das Forças Armadas Portuguesas e da Guarda Nacional Republicana.

Índice

Prefácio	v
Tenente-General Rui Manuel Xavier Fernandes Matias	
Estudos do Poder Aeroespacial	1
João Vicente	
Resumos	5
1. Da Edificação de Capacidades Militares – A Vigilância dos Espaços Marítimos	15
Carlos Batalha	
2. O Programa de Sistemas Aéreos Não Tripulados da Força Aérea Portuguesa como Alicerce da Capacidade Aérea Não Tripulada Nacional	99
José Oliveira	
3. O Espaço e as Pequenas Potências – da Ásia à Europa	193
Bruno Marado	
4. A Tecnologia Espacial nas Forças Armadas Portuguesas: Presente e Tendências	259
Pedro Costa	





Prefácio

A Coleção “ARES” visa a divulgação da produção científica realizada por investigadores do Instituto Universitário Militar (IUM), quer autonomamente, quer em parceria com outros investigadores nacionais e estrangeiros, sobre temas das áreas fundamentais das Ciências Militares e da Segurança e Defesa.

A presente edição desta Coleção, dedicada à temática dos “Estudos do Poder Aeroespacial”, inclui quatro artigos que constituem um inequívoco contributo para o conhecimento neste domínio, resultante de dissertações do Mestrado em Ciências Militares – Segurança e Defesa, efetuadas no âmbito do projeto “A Transformação do Poder Aeroespacial”, do Centro de Investigação em Segurança e Defesa do Instituto.

Os dois primeiros ensaios focam a sua análise nos desafios emergentes da edificação de capacidades de vigilância e reconhecimento, assentes em sistemas não tripulados. Por um lado, pretende-se orientar a edificação de capacidades militares, no panorama securitário atual, de forma a contribuir positivamente para a Segurança Nacional. Por outro lado, considerando a inevitabilidade da adesão nacional à realidade da utilização operacional de sistemas aéreos não tripulados, procura-se indagar uma solução que permita às Forças Armadas Portuguesas alicerçar a edificação desta capacidade no *know-how* adquirido pela Força Aérea Portuguesa no âmbito do seu programa de Investigação e Desenvolvimento.

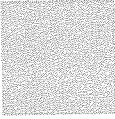
Os dois ensaios seguintes centram-se na problemática das tecnologias espaciais enquanto potenciadoras dos objetivos nacionais e multiplicadoras de efeitos militares. Num primeiro momento, e num contexto de crescente presença no espaço das pequenas potências asiáticas e europeias, perscrutam-se as motivações, caminhos percorridos e potenciais contributos do poder espacial para a consecução dos desideratos nacionais, nas vertentes política, económica e de segurança. Numa fase seguinte, transpõe-se a investigação para a análise à relação da tecnologia espacial com as operações no seio das Forças Armadas Portuguesas. Para tal, são identificados, quer os benefícios operacionais, quer a dependência na tecnologia espacial em operações militares, procurando uma eventual otimização do seu emprego numa perspetiva conjunta nacional.

A presente obra evidencia a atual profícua interligação entre o ensino e a investigação realizada no IUM e o potencial existente para aprofundamento e difusão do conhecimento relacionado com as Ciências Militares.

Assim, ciente da qualidade das investigações incluídas neste número, e da sua utilidade, nomeadamente para a análise da realidade nacional, é com satisfação que constato estarem consolidadas as bases para que, a curto prazo, numa realidade mais abrangente do Instituto Universitário Militar, as Ciências Militares sejam completamente reconhecidas nos universos do ensino e da investigação, nacional e internacional.

Por estas razões, recomendo a atenta leitura e a inerente reflexão sobre o conteúdo desta obra.

TGEN Rui Manuel Xavier Fernandes Matias
Diretor do IESM



Estudos do Poder Aeroespacial

João Vicente
Tenente-Coronel Piloto Aviador
Investigador Integrado do Centro de Investigação de Segurança e Defesa do
Instituto de Estudos Superiores Militares (CISDI)
joao.vicente.6@gmail.com

Introdução

A investigação realizada nos últimos anos no Centro de Investigação de Segurança e Defesa do Instituto de Estudos Superiores Militares (CISDI), sob a égide do Programa de Investigação “*A Transformação do Poder Aeroespacial*”, produziu uma panóplia alargada de indicadores científicos, materializados sob a forma de livros, artigos científicos, conferências nacionais e internacionais, assim como trabalhos académicos no âmbito dos cursos ministrados no Instituto de Estudos Superiores Militares (IESM) e Academia da Força Aérea. Numa perspetiva complementar, este Programa de Investigação contribuiu também para a formação pós-graduada de vários investigadores ao nível de Mestrado e Doutoramento.

Enquadrados pelos objetivos deste Programa, os ensaios selecionados para publicação nesta obra resultam da investigação efetuada pelos autores durante a frequência da primeira edição do Mestrado em Ciências Militares - Segurança e Defesa, ministrado pelo IESM¹.

¹ O Mestrado que tem por base as Ciências Militares enquanto um corpo organizado e sistematizado de conhecimentos, de natureza multidisciplinar, resultante da investigação científica e de práticas consolidadas, avaliadas e reconhecidas pela comunidade científica, visa proporcionar uma formação avançada ao nível operacional e estratégico do emprego de forças militares e desenvolver competências gerais e específicas vocacionadas para o desempenho de funções em estados-maiores conjuntos nacionais e internacionais, nas estruturas superiores das Forças Armadas e da Defesa Nacional, e em organizações nacionais e internacionais.

Este número da Coleção Ares, sob a temática de “Estudos do Poder Aeroespacial”, procura acrescentar contributos para o conhecimento ao analisar o conceito de aplicação coordenada e coerente do poder militar no ar ou no espaço com o objetivo de gerar efeitos de forma transversal a todos os domínios geoestratégicos.

O conceito de Poder Aeroespacial com raízes nas escolas clássicas (Douhet, Mitchell, Trenchard) e neoclássicas (Boyd, Warden) focaliza-se nos aspetos militares ofensivos, enfatizando o caráter letal das operações. Contudo, o alargamento da natureza da conflitualidade obriga a uma visão mais abrangente do conceito no sentido de englobar a capacidade aeroespacial total potencial de uma nação, em tempo de Paz e de Guerra, passível de ser empregue em missões militares e civis. Esta concetualização perspetiva o conceito de Poder Aeroespacial num sentido amplo, segundo a potencialidade de uma Nação para explorar de forma efetiva os domínios aéreo e espacial. Neste prisma, compreende a indústria aeroespacial, infraestruturas aeronáuticas nacionais, meios aeroespaciais civis e militares, que permitem a posse e utilização efetiva do espaço nacional, negando-o aos meios adversários. Congrega por isso, a atividade aeroespacial total, tanto potencial como existente. Nesta aproximação abrangente, poder espacial é considerado como a soma de todas as aptidões que contribuem para a capacidade de uma nação beneficiar do uso do espaço.

Numa era de mudanças tecnológicas exponenciais, com reflexo na arena geoestratégica, é de todo pertinente perspetivar algumas das tendências que possam afetar de forma profunda a relação entre a tecnologia e a estratégia militar, antecipando alterações genéticas, operacionais e estruturais do Poder Aeroespacial. Ou seja, alterações na forma como são geradas as capacidades, como elas se organizam e como são empregues, compreendendo tanto as suas potencialidades como as suas limitações.

É precisamente sobre alguns destes dilemas que se debruça esta obra, em particular em duas dimensões de grande atualidade: a edificação de capacidades militares, tendo em especial atenção a edificação de uma capacidade nacional não tripulada; e o desenvolvimento do Poder Espacial enquanto contributo para a consecução dos desideratos nacionais, nas vertentes política, económica e de segurança, com particular atenção para a sua função como multiplicador das operações militares modernas.

Desta forma, estes dois blocos temáticos são analisados segundo uma perspetiva estratégica e operacional, procurando em ambos os níveis complementar a vertente concetual com uma matriz empírica aplicada ao

caso nacional. Adicionalmente, conciliam uma aproximação prospectiva com uma tão necessária dimensão prescritiva, permitindo um mapeamento de ações futuras.

As motivações para realizar a investigação científica provêm da necessidade de preencher uma lacuna teórica do conhecimento e da resolução de um determinado problema. Os ensaios que integram esta obra procuram integrar as duas aproximações, identificando lacunas do conhecimento através de uma revisão profunda e abrangente da literatura, expondo de forma exemplar a relevância da problemática. Adicionalmente, procuram também resolver vários desafios estratégicos e lacunas operacionais no domínio das Ciências Militares.

Numa perspetiva analítica, qualquer atividade de investigação científica procura racionalizar a realidade através de procedimentos testáveis. Ao reduzir a complexidade da realidade, tornando-a inteligível através de esquemas interpretativos, é possível verificar a validade das teorias. Ao equacionarmos as metodologias de investigação no domínio das Ciências Militares, como em qualquer outra área do conhecimento, deparamo-nos com uma panóplia abrangente de processos e instrumentos que poderão ser aplicados isoladamente ou combinados sob a forma de um método científico de produção de conhecimento.

As investigações aqui apresentadas revelam uma diversidade de métodos qualitativos e quantitativos, amparados por uma vasta e relevante bibliografia assim como um processo sistemático de recolha de dados observáveis e quantificáveis, baseado na observação de factos, acontecimentos e fenómenos objetivos. Para além da confrontação teórica, e dada a natureza empírica de algumas temáticas, os autores recorreram à entrevista de elementos especialistas assim como à análise das melhores práticas internacionais nestes domínios.

Espera-se que esta investigação, para além de acrescentar conhecimento no domínio das Ciências Militares, fomente a transformação de mentalidades para a importância destas realidades. Isto porque, ao analisar a realidade nacional procura-se apontar novos rumos que contribuam para melhorar o produto operacional das Forças Armadas, assim como incentivar a concretização dos objetivos estratégicos nacionais maximizando as oportunidades proporcionadas pelo Poder Aeroespacial nacional.

Esta obra, pela sua atualidade e qualidade científica, contribui por isso para valorizar as Ciências Militares enquanto um vetor de afirmação estratégica nacional. Nesse sentido, ao produzir novo conhecimento que faça

avancar este ramo da ciência, desperta novos domínios de interesse relativos ao desenvolvimento das metodologias e processos de edificação e emprego de capacidades militares utilizadas na defesa, vigilância, controle e segurança dos espaços sob soberania ou jurisdição nacional, na resposta a crises, conflitos e emergências complexas, em missões humanitárias e de paz, em apoio ao desenvolvimento e bem-estar, na cooperação e assistência militar, bem como na atividade de segurança interna.

Assim, ao incentivar a investigação e a discussão acerca dos Estudos do Poder Aeroespacial, espera-se que esta obra se constitua como mais um contributo para reforçar a importância das Ciências Militares enquanto domínio científico autónomo, concretizando de igual forma a visão de afirmar o IESM, pela qualidade, no contexto do Instituto Universitário Militar, como instituição militar de ensino superior universitário de referência nacional e internacional, na área de Segurança e Defesa.

*“The difficulty lies not so much in developing new ideas
as in escaping from old ones”*

John Keynes, 1936



Resumos

Da Edificação de Capacidades Militares – A Vigilância dos Espaços Marítimos

Carlos Batalha
Major Engenheiro Aeronáutico

Findo o bloco soviético e, com ele, desvanecido o inimigo dos Estados ocidentais e a ameaça militar que dele advinha, o conceito de segurança alarga-se no seu espectro, abrangendo outros setores como a política, a identidade societal, o ambiente e a economia. Consequência deste alargamento dá-se igualmente um aprofundamento do quadro de ameaças com caráter subestatal e com fortes conexões com a criminalidade organizada.

Face à alteração do quadro de ameaças e dos riscos securitários, o autor considera que a sua mitigação deve envolver uma alteração de paradigma, levando-nos a afastar de uma conceção industrial, centrada no inimigo, para uma conceção pós-industrial, onde a inexistência (ou desconhecimento) dos atores geradores das ameaças obrigam a uma nova centralização da edificação de capacidades, nomeadamente nos alvos das mesmas.

A mitigação do risco é assim obtida por via de estratégias coercivas de negação as quais incidirão diretamente nas operações dos atores geradores das ameaças e no seu cálculo custo/benefício, com consequente diminuição da

probabilidade de ocorrência de ataques aos potenciais alvos (ativos) relevantes para o Estado.

Tal capacidade deve ser edificada tendo como princípio a construção teórica dos sistemas complexos, gerando uma rede de agentes sensoriais e interceptores interligados entre si por via de uma infraestrutura capaz de potencializar as suas interligações, originando comportamentos emergentes ao nível sistêmico. Tal sistema de sistemas, ao permitir maior diversidade ao nível dos agentes, aumenta a adaptabilidade do conjunto, característica fundamental para contrariar os atores subestatais, também eles flexíveis e adaptáveis do ponto de vista operacional.

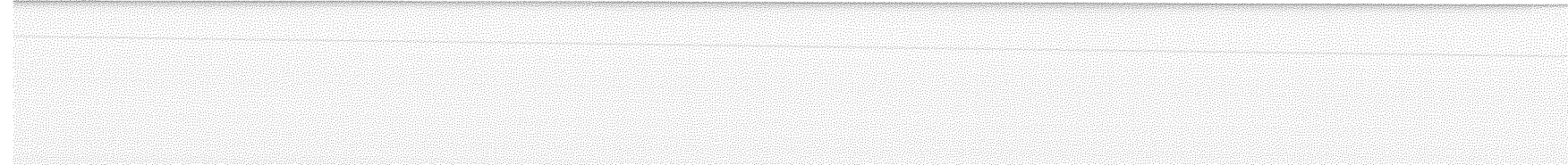
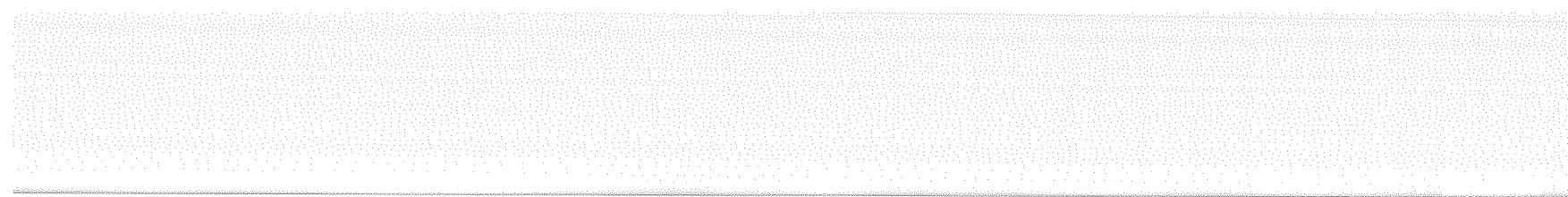
Neste contexto securitário, onde a dissuasão de cariz retaliatório deixou de poder ser materializável pela indefinição dos *threateners*, a mitigação dos riscos securitários deve ser orientada pela edificação de capacidades interministeriais geradoras de valor no âmbito da proteção dos ativos pertinentes ao Estado. Tendo em consideração o caráter extensivo dos riscos, o custo da capacidade será eventualmente a dimensão mais pertinente na definição do valor, pelo que a sua redução deverá ser uma prioridade.

Tendo como enfoque o processo de planeamento de forças, elemento central do domínio de investigação das Ciências Militares, o autor procura conceptualizar um modelo alternativo, mas complementar, de edificação de capacidades securitárias direccionadas para ameaças subestatais à Segurança Nacional, numa perspetiva de confinamento territorial, assente numa filosofia gestionária de risco e geradora de valor. Através da análise da tipologia das “novas” ameaças que confrontam Portugal, são avaliadas as estratégias apropriadas à mitigação do risco gerado pelas mesmas, tendo em vista a aplicação do modelo alternativo ao caso específico da vigilância dos espaços marítimos nacionais.

Considerando a necessidade de inovar e de transformar as mentalidades, esta investigação fornece contributos que se estendem do nível estratégico ao operacional. Ao nível estratégico, o desafio do alegado desajustamento do planeamento de forças nacional e a necessidade de edificar uma capacidade de vigilância persistente, eficaz e credível, dos espaços marítimos, por forma a garantir o exercício de soberania de forma exclusiva neste espaço. Ao nível operacional, ao demonstrar uma lacuna e propor uma solução, uma vez que existem inúmeras plataformas e sistemas que possuem capacidades de vigilância sobre o mesmo domínio marítimo, mas o seu valor operacional não é partilhado pelos possíveis beneficiários. Falta por isso uma infraestrutura integradora, a agregação de plataformas existentes e futuras, e faltam centros

de fusão de informação que permitam criar valor para os diversos beneficiários. Para além disso, e mais importante, falta uma visão estratégica que identifique esta necessidade e promova uma solução de partilha de valor.

Esta análise expressa a dificuldade associada ao planeamento estratégico de edificação de capacidades militares, naturalmente realizado em antecipação face aos desafios que procura resolver. Como tal, é um instrumento prospetivo, seguramente incerto, mas que visa apoiar a formulação de ações estratégicas futuras.



O Programa de Sistemas Aéreos Não Tripulados da Força Aérea Portuguesa como Alicerce da Capacidade Aérea Não Tripulada Nacional

José Oliveira

Tenente-coronel Navegador

Na sequência da conceptualização apresentada pela investigação anterior para a edificação de uma capacidade de vigilância dos espaços marítimos, importa averiguar mais em detalhe em que medida é que se poderá materializar essa realidade através de um caso de estudo nacional.

O Programa de *Unmanned Aircraft Systems* (UAS) da Força Aérea Portuguesa (FAP) teve a sua origem nos trabalhos académicos de investigação realizados na Academia da Força Aérea, inicialmente, e no seu Centro de Investigação, após a sua criação. Apesar de algum trabalho realizado anteriormente, o projeto de maior visibilidade foi o Projeto de Investigação e Tecnologia em Veículos Aéreos Não Tripulados (PITVANT), tendo alcançado elevados níveis de sucesso naqueles que foram os objetivos estabelecidos: investigação e desenvolvimento na área dos UAS focados nas necessidades operacionais das Forças Armadas. O PITVANT produziu diversos protótipos que foram testados e validados, participaram em exercícios vocacionados para este tipo de meios e constituíram uma rede de conhecimento e partilha entre entidades estrangeiras e o Sistema Científico e Tecnológico Nacional.

A FAP, com o intuito de dar seguimento a este projeto, produziu um documento de doutrina estratégica que orienta o modo como os trabalhos devem ser conduzidos, quais as expectativas de operação e requisitos genéricos a alcançar, fundamentando o seu Programa de UAS. As valências alcançadas desde o início do programa vieram a manifestar-se suficientes para uma satisfação alargada das necessidades identificadas pelos ramos das Forças Armadas e pelas Forças e Serviços de Segurança, adequando-se assim a satisfazer as de outras entidades cujos requisitos se afiguram menos exigentes.

Ao confrontar as implicações do emprego de UAS à realidade nacional, o autor apresenta uma proposta de solução deste desafio estratégico adequando as valências resultantes do Programa de UAS da FAP aos requisitos dos vários beneficiários, numa perspetiva conjunta e interagências.

Contudo, o estabelecimento de uma capacidade operacional sustentada no Programa de UAS da FAP carece de processos de edificação e implementação orquestrados sob a égide de uma solução de operacionalização. Para isso, será necessário considerar diversas dimensões, nomeadamente a genética, a

organizacional e a operacional, sustentadas num modelo de industrialização, em processos de sustentação, na criação de uma estrutura de testes e no acompanhamento constante por parte da Investigação e Tecnologia.

Da análise destas dimensões e com a expectativa de aproveitamento e incremento de valências e potencialidades existentes, é possível identificar ações de caráter estratégico operacional e tático, focadas na materialização e operacionalização da capacidade UAS na FAP, permitindo assim alicerçar essa capacidade nos restantes beneficiários, militares e civis.

A edificação e implementação de uma capacidade devem ser orientadas segundo critérios bem definidos, através de um roteiro cronologicamente referenciado. Para atingir este objetivo, o autor percorreu os vetores de desenvolvimento de capacidades², tendo verificado que a FAP se posiciona como a entidade mais capacitada para liderar o processo e, como tal, capaz de potenciar a edificação de uma capacidade nacional alicerçada nas suas valências, *know-how* e capacidades intrínsecas diretamente relacionadas com a operação aeronáutica.

² Doutrina, Organização, Treino, Material, Pessoas, Liderança, Infraestruturas, Interoperabilidade e Integração em Rede.

O Espaço e as Pequenas Potências – da Ásia à Europa

Bruno Marado

Major Engenheiro Aeronáutico

A importância da temática do Poder Espacial é por demais óbvia, uma vez que nas últimas décadas, temos assistido a uma projeção da geopolítica para o espaço exterior. Contudo, apesar da crescente internacionalização do contexto espacial em virtude do aumento da presença espacial das pequenas potências, são escassas as investigações que incidem sobre esta nova realidade geopolítica.

Perante esta lacuna e num contexto de crescente presença no espaço das pequenas potências asiáticas e europeias, o autor pretende determinar quais as motivações, caminhos percorridos e quais os contributos do poder espacial para a consecução dos desideratos nacionais, nas vertentes política, económica e de segurança.

Para encontrar resposta a esta pergunta de partida, o autor emprega um método de *multiple case study* para descrever, explorar e compreender acontecimentos e contextos complexos, onde estão envolvidos diversos fatores, como é o caso do Poder Espacial das pequenas potências. Para isso, estuda a realidade de oito pequenas potências asiáticas e europeias: Coreia do Norte, Malásia, Tailândia, Vietname, Bélgica, Dinamarca, Irlanda e Portugal, centrando a observação da amostra em quatro dimensões: investimento, capacidades espaciais, motivações e contributos para a consecução dos desideratos nacionais. A inclusão de Portugal nesta amostra fornece ainda maior pertinência a esta investigação, uma vez que fornece um conhecimento mais alargado da realidade nacional permitindo perspetivar possíveis caminhos a seguir. Neste sentido, a investigação constitui-se como o primeiro estudo comparativo sobre o Poder Espacial das pequenas potências asiáticas e europeias, sendo este um fator de originalidade e atualidade que deve ser realçado.

Depois de analisados vários indicadores, o autor demonstra que as pequenas potências asiáticas em análise conseguem, com investimentos governamentais inferiores (metade das europeias), uma maior presença no espaço tendo colocado até ao presente 20 satélites próprios, contra apenas sete dos europeus (apesar destes garantirem acesso a mais produtos e de melhor qualidade por via cooperativa). Adicionalmente, enquanto na Europa se assiste a um ténue aumento do investimento no espaço (8% entre 2009-2012), na Ásia assiste-se a uma “corrida espacial” com um aumento acentuado (105% no mesmo período).

Quanto às motivações, ficou demonstrado que as pequenas potências asiáticas são movidas principalmente por motivos políticos, enquanto as europeias são movidas por motivos económicos. Apesar das diferentes abordagens, todas estas pequenas potências retiram do espaço contributos para a consecução dos desideratos nacionais.

A análise demonstra que embora as pequenas potências asiáticas e europeias desenvolvam o seu poder espacial a fim de retirar contributos para a consecução dos desideratos nacionais, nas vertentes política, económica e de segurança – as asiáticas conseguem com investimentos governamentais inferiores obter mais capacidades autónomas e uma afirmação pela presença no espaço superior, pelo facto de as europeias optarem pela via cooperativa de forma assimétrica e colocarem a tónica na vertente económica, especializando-se em subsistemas, ficando com capacidades autónomas residuais, apesar de garantirem acesso a mais produtos espaciais e de melhor qualidade numa ótica de utilizador. Esta distinção deve-se principalmente às motivações, maioritariamente políticas na Ásia, enquanto na Europa são económicas.

A Tecnologia Espacial nas Forças Armadas Portuguesas: Presente e Tendências

Pedro Costa
Major Engenheiro Eletrotécnico

Na sequência da análise estratégica anterior acerca da importância do Poder Espacial para a consecução dos desideratos nacionais, este ensaio procura avaliar, ao nível operacional, o tipo de suporte que a tecnologia espacial garante às operações militares da atualidade, com enfoque inovador nas Forças Armadas Portuguesas (FFAA).

As vantagens proporcionadas pelas valências da tecnologia espacial e a dependência nesta para a prossecução do valor dissimétrico verificado nas operações militares da atualidade, justificam *per si* a abordagem realizada nesta investigação. Por outro lado a redefinição dos documentos nacionais estruturantes para a Defesa³, justificam e motivam o desafio no que respeita à avaliação do emprego da tecnologia espacial no seio das FFAA, numa perspetiva conjunta, procurando eventual otimização do seu emprego nos vários cenários e missões atribuídas.

Esta investigação permite identificar o nível de integração da tecnologia espacial, delimitado ao segmento dos satélites, nas atuais operações militares, onde se constata que assumem um papel relevante face às suas características potenciadoras de sinergias. Tendo por base a doutrina existente e a análise de conflitos recentes, é possível constatar o tipo de funções e relevância da tecnologia espacial nas operações militares modernas. Adicionalmente, o autor identifica as potencialidades e vulnerabilidades do emprego e usufruto da tecnologia espacial em operações militares, com particular incidência para a consciência situacional, integração de sistemas, e fomento da eficácia e eficiência dos recursos e meios.

A investigação permite também apreciar alternativas aos satélites, sempre com o propósito das valências proporcionadas para as operações militares, com o intuito de identificar níveis de dependência desta tecnologia como instrumento ao serviço das operações militares, focando as dimensões tecnológica e estratégica. O autor conclui que existem alternativas à tecnologia espacial, em algumas valências, mas com limitações ou constrangimentos no empenho em operações militares.

³ Conceito Estratégico de Defesa Nacional (2013), Conceito Estratégico Militar (2014), Missões das Forças Armadas (2014) e Sistema de Forças (2014).

Por fim, no âmbito da avaliação realizada ao emprego da tecnologia espacial no seio das FFAA, numa perspectiva conjunta, onde a ênfase foi a busca pela eventual otimização do seu emprego, é possível identificar aplicações e tendências, tendo por base os níveis de ambição e cenários tipificados nos documentos estruturantes da Defesa revistos em 2014. A tecnologia espacial poderá ser a solução para uma monitorização permanente e tecnologia facilitadora de eficiência e eficácia para o emprego de meios, nomeadamente para busca e salvamento, nos espaços sob jurisdição nacional. Para além disso, permite suprimir eventuais lacunas ao nível das comunicações de satélite para o nível tático.

A investigação permite concluir que a tecnologia espacial participa para os níveis de ambição definidos no Conceito Estratégico Militar, afirmando-se como um meio facilitador para o emprego de meios. A perspetiva futura indicia uma importância acrescida da tecnologia espacial, nomeadamente para ações de monitorização, sem descurar as outras valências multiplicadoras de força.

Da Edificação de Capacidades Militares – A Vigilância dos

1. Espaços Marítimos

Carlos Batalha

Major Engenheiro Aeronáutico
CISDI-IESM

Investigador associado do Centro de Investigação de Segurança e Defesa do
Instituto de Estudos Superiores Militares

Investigador do Instituto Português de Relações Internacionais
batalha.c@gmail.com

Introdução

O General Britânico Rupert Smith considera que a guerra, entendida como um evento militar decisivo das relações entre Estados soberanos, já não existe. As guerras industriais, conforme as adjetivou e cuja génese remonta às guerras napoleónicas, iniciaram o seu término com a introdução da arma nuclear, em 1945, altura em que a possibilidade de um holocausto nuclear tornou impossível o seu desenrolar entre as grandes potências e materializou-se completamente em 1991, após a dissolução da União Soviética (Smith, 2007). Igualmente, noções vestefalianas de soberania, estado-nação e instituições internacionais davam corpo a este paradigma industrial, onde os problemas securitários do sistema internacional, sendo de cariz primariamente interestatal, poderiam ser resolvidos ao nível das elites e da diplomacia, imperando a negociação e (eventualmente) a racionalidade da ação (Kilcullen, 2007, p. 40).

Na verdade a distinção clausewitziana entre povo, governo e forças armadas (FFAA) somente possui sentido após o Tratado de Vestefália, porquanto antes desse período histórico a mentalidade das sociedades não distinguia essa conceptualização, sendo-lhes impossível entender a dinâmica da “tríade paradoxal” (Creveld, 1991, p. 57). Esta conflitualidade de natureza trinitária era caracterizada por uma clara distinção entre as esferas privada e pública, entre aquilo que são assuntos internos e externos ao Estado, entre as esferas pública

e económica, entre os militares e os civis e entre aqueles que detêm o poder coercivo do Estado e os não combatentes (Kaldor, 2006, p. 22).

Este paradigma que, durante o período referido, proporcionou modelos e soluções para os agentes securitários dos Estados, alterou-se dando origem a um novo, onde impera a “guerra entre o povo” (Smith, 2007), os conflitos de quarta geração (Hammes, 2010), as “novas guerras” (Kaldor, 2006), as “*shadow wars*” do século XXI (Barno, 2014). Contudo e apesar desta alteração, as FFAA ocidentais continuam a manter e edificar capacidades com base nesse paradigma industrial. Os Estados europeus possuem mais de 5,000 carros de combate, muito embora a última batalha decisiva entre estes sistemas de armas tenha ocorrido em 1973, nas guerras Israelo-árabes (Smith, 2007, pp. 10-11).

O desanuviamento do ambiente securitário, consequência da implosão da União Soviética, teve como consequência quase imediata um corte nos orçamentos de defesa dos Estados europeus, agravado pela crise financeira internacional. Tal redução repercutiu-se sobretudo nas FFAA dos Estados europeus com menores recursos, os quais além da redução de efetivos, se viram na necessidade de alienar e/ou não edificar capacidades. Estas medidas, conjugadas com o alargamento do espetro securitário, propiciam o surgimento de exércitos “bonsai” os quais, mesmo possuindo grande leque de capacidades, carecem da massa para geração de poder militar, com subsequentes repercussões na sua adequação em integrar forças conjuntas e combinadas (Molling, 2011, pp. 3-4; Missiroli, 2013, p. 12).

Face ao exposto e tendo em consideração os problemas orçamentais do Estado português, é natural que as capacidades securitárias nacionais sejam afetadas negativamente, bem como a própria liberdade de ação nacional, reconhecido explicitamente nos objetivos conjunturais do Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN), quando é referida a necessidade de garantir “A correção de vulnerabilidades e dependências externas prejudiciais para a coesão nacional e o exercício da soberania” (Conselho de Ministros, 2013, p. 1988).

Estas vulnerabilidades e dependências, sendo de cariz iminentemente financeiro, irão ter necessariamente impacto no produto operacional das FFAA, tendo em consideração o atual conceito de operações. Em fevereiro de 2013, o Tribunal Central Administrativo do Sul proferiu um acórdão considerando o Estado português culpado por “omissão ilícita e culposa do dever de fiscalização por parte da marinha e da força aérea”, referindo ainda haver “conduta ilícita do Estado se este, fora do quadro legislativo da União Europeia, deixa de fiscalizar a sua zona económica exclusiva, pois desse modo contraria

quer os mais elementares e elevados interesses morais do país, quer os comuns interesses de defesa económica e ambiental dos mares nacionais, interesses aqueles protegidos pela nossa soberania (arts. 1º a 5º da CRP) e ainda pelas tarefas impostas ao Estado através da Constituição da República Portuguesa e da lei de defesa nacional” (Ministério da Justiça, 2013). Este acórdão é exemplar das dicotomias deste espaço pós-moderno europeu no qual o princípio da soberania, senão voluntariamente cedido para uma organização supranacional, passou a constituir-se, pelo menos na sua configuração, de forma diferente relativamente ao tradicional estado-nação. O acórdão expõe, logo à partida, quatro fenómenos relevantes: o primeiro é ver invocado o interesse nacional, por parte de um órgão judicial, como objeto não protegido por parte do Estado; o segundo é este mesmo órgão considerar o interesse nacional protegido não só pela soberania, mas igualmente por tarefas (de ordem operacional); o terceiro é considerar, *a priori*, a possibilidade de um quadro legislativo supranacional, mesmo tendo em consideração, como à frente se lê, interesses nacionais protegidos pela Constituição da República Portuguesa; e, por último, deduz-se pela condenação o facto do exercício da soberania, por parte de Portugal, deixar de ser um dever, para se constituir como uma verdadeira obrigação.

O planeamento de defesa consiste numa combinação complexa de formulação política, planeamento de forças e alocação de recursos (materiais e humanos), com o intuito de assegurar as capacidades militares suficientes para concretizar os objetivos securitários a que se propõe o Estado (Bucur-Marcu, 2006, p. 271). Esta dissertação insere-se assim no domínio de investigação das Ciências Militares e focar-se-á no Planeamento de Forças Nacional, tendo em consideração as alterações verificadas no sistema internacional e no ambiente securitário e enformados pelo novo CEDN.

É neste plano dialético, entre o nacional e o europeu, entre as capacidades desejáveis e as exequíveis, que nos propomos desenvolver esta investigação e cujo objetivo principal é a conceptualização de um modelo alternativo, mas complementar, de edificação de capacidades securitárias direcionadas para ameaças subestatais à Segurança Nacional, numa perspetiva de confinamento territorial (i.e. *Homeland Security*), assente numa filosofia gestonária de risco e geradora de valor.

Como objetivos específicos da investigação iremos aferir da tipologia das “novas” ameaças que se colocam a Portugal, das estratégias apropriadas à mitigação do risco gerado pelas mesmas e, por fim, da aplicação do modelo a um caso específico (vigilância dos espaços marítimos nacionais) que, sendo somente uma elaboração teórica, terá uma natureza inerentemente

contrafactual e permitirá uma comparação especulativa com o modelo atualmente implementado.

Para a consecução desta investigação elaborámos a seguinte Questão Central (QC):

Como deve ser orientada a edificação de capacidades militares, no panorama securitário atual, de forma a contribuir positivamente para a Segurança Nacional?

A nossa hipótese principal considera que, face à atual difusão de “*threats without threateners*”, a Segurança Nacional deve ser incrementada por via de estratégias securitárias, capazes de negar as operações aos atores hostis e centradas nos interesses do Estado, entendidos estes não como objetivos ou valores metafísicos, mas como ativos identificáveis e pertinentes.

Face ao exposto e tendo sido adotada, no âmbito desta investigação, uma metodologia dedutiva, conforme proposto por Quivy e Campenhoudt (2008), elaborámos as seguintes hipóteses de teste (HT), as quais pretendem estabelecer relações causais entre as variáveis da nossa tese e cuja confirmação irá sustentar a nossa hipótese principal (Evera, 1997, pp. 5-21). Os detalhes metodológicos e relações entre as várias variáveis podem ser observado no Anexo A e B.

HT1 – Estratégias coercivas de retaliação não mitigam o risco das ameaças subestatais.

HT2 – Estratégias coercivas de negação mitigam o risco das ameaças subestatais, pela dissuasão dos atores geradores de ameaças e pela neutralização das mesmas.

HT3 – As FFAA devem edificar as capacidades securitárias alicerçadas em agentes, com características adaptativas, capazes de integração num sistema complexo interministerial.

No que concerne à nossa pesquisa a mesma será, sobretudo, qualitativa, significando isto o assumir de uma posição epistemológica interpretativista, não descurando contudo algumas análises mais positivistas, sobretudo para escoramento da argumentação (Bryman, 2012, pp. 380-398). Adicionalmente e como será explícito na nossa análise ao ambiente securitário, assumimos uma ontologia construtivista alicerçada, do ponto de vista teórico, nos estudos de segurança da Escola de Copenhaga. Para o teste às hipóteses formuladas anteriormente recorreremos a construções teóricas publicadas de autores relevantes e reconhecidos, documentação oficial, artigos de referência de

autores e organizações relevantes nas áreas em questão e outra documentação eletrónica.

Este estudo encontra-se organizado em quatro capítulos, sendo os três primeiros de análise e o quarto, de menores dimensões, de síntese e verificação de hipóteses.

No primeiro capítulo iremos abordar o ambiente securitário internacional, tendo em consideração os atos securitizadores no complexo de segurança europeu e em Portugal. Por inerência, analisaremos da natureza dessas ameaças e das estratégias de dissuasão das mesmas, estabelecendo um quadro teórico de análise do risco e consequente mitigação do mesmo.

No segundo capítulo ilustraremos o paradigma industrial e nacional de edificação de capacidades militares, mapeando aquelas mais relevantes ao nível nacional. Face à alteração paradigmática pós Guerra Fria, apresentaremos um modelo de edificação de capacidades securitárias alternativo, baseado num enfoco nos ativos pertinentes do Estado.

No terceiro capítulo elaboraremos teoricamente sobre o conceito de operações e edificação de uma capacidade de vigilância dos espaços marítimos (limitando-nos neste aspeto aos vetores mais técnicos da capacidade), tendo como orientação a adição de valor no âmbito de uma estratégia coerciva de negação com recurso a uma fusão entre sensores de superfície e aéreos.

Por fim, no quarto capítulo, efetuiremos uma síntese que nos apoiará no teste às HT e resposta à QC.

1. Do paradigma industrial ao paradigma pós-industrial

a. Da ameaça

As ameaças revestem-se de um determinado carácter abstrato e são definidas, não pela sua natureza ou origem, mas pelos efeitos (negativos) decorrentes da sua concretização. Neste sentido Ullman define uma ameaça à Segurança Nacional como:

“(...) an action or sequence of events that: 1) threatens drastically and over a relative brief span of time to degrade the quality of life for the inhabitants of a state; or 2) threatens significantly to narrow the range of policy choices available to the government of a state or to private non-government entities (persons, groups, corporations) within the state” (1983, p. 133).

Durante o período do paradigma industrial as ameaças de cariz militar revestiam-se de um caráter único em termos de emergência securitária (Buzan & Herring, 1998, p. 157), não obstante os decisores políticos terem consciência da Segurança Nacional não se limitar à componente militar:

“There is among us an almost ineradicable tendency to think of our security problem as being exclusively a military problem (...) We still tend to assume that it is primarily this purely military ingredient that creates security. We are haunted by this concept of military hardware” (McNamara, 1968, p. 142).

Contudo, não são as capacidades militares *per se* que despoletam o enfoque na componente militar da Segurança Nacional, pois como MacNamara refere *“Canada and the United States are at peace for reasons that have nothing to do with mutual military readiness”* (1968, p. 143), deduzindo-se que o poder relativo dos Estados não se encontra na génese da conflitualidade.

De acordo com a teorização de Alexander Wendt, as pessoas atuam sobre os objetos, com base nos significados que estes têm para si, significados estes criados por processos intersubjetivos. Neste sentido, também as elites políticas atribuem sentido ao mundo através de representações do real, clarificando, para si e para os outros, quem “somos”, quem são os nossos “inimigos” e como nos “ameaçam” (Buzan & Hansen, 2007, pp. 237-240). Estes processos intersubjetivos de criação de identidades encontram-se na base dos interesses dos Estados (Wendt, 1992, p. 398) os quais guiam o seu comportamento na cena internacional (Morgenthau, 1978).

Face a esta realidade, ao nível conceptual, o paradigma industrial nunca foi caracterizado diretamente por um quadro de ameaças militares à Segurança Nacional, mas antes por o estabelecimento, *a priori*, de padrões de amizade e inimizade e a partir dos quais as ameaças foram percecionadas e delineadas as estratégias, entendidas como ferramentas intelectuais de geração e emprego de força (Creveld, 1991, pp. 116-123).

Uma análise dos documentos oficiais da estratégia da *North Atlantic Treaty Organization* (NATO), durante o período da Guerra Fria, evidencia uma clara centralização da conceptualização da segurança no ator adversário (União Soviética), nomeadamente nas suas intenções hostis (North Atlantic Military Committee, 1950; 1952; 1957; 1968), as quais são, por natureza, de cariz amplamente subjetivo e consequência dos padrões de inimizade pré-estabelecidos. No limite, a identificação de uma ameaça, baseado em fatores reconhecidamente ilusivos, pode originar aquilo que Didier Bigo descreve

como “a proactive logic which anticipates the risks and the threats, locating the potential adversaries even before they have any consciousness of being the threat to others” (2005, p. 86), com possível hostilização de terceiros e eventual criação de um dilema da segurança, artificialmente induzido por uma incorreta avaliação e interpretação dos riscos.

Findo o bloco soviético altera-se a conjuntura internacional refletindo-se essa realidade no quinto conceito estratégico da NATO no qual, pela primeira vez e marcando uma rutura com o passado, não é identificado claramente um inimigo. Contudo, a par deste novo quadro de relações interestatais, é assumido no mesmo documento a existência de riscos para os membros da Aliança, os quais são “(...) multi-faceted in nature and multi-directional, which makes them hard to predict and assess.” (NATO, 1991). Esta alteração de enfoque, de ameaças para riscos, não é acompanhada de uma clarificação de quais esses riscos, com exceção de eventuais crises que pudessem ter origem nas instabilidades nos Estados da Europa central e de leste.

Esta nova realidade pós-industrial, na qual a ameaça militar ao ocidente se desvaneceu com o desmoronamento da União Soviética, levou a um alargamento do espectro de análise dos estudos de segurança, refletido no conceito estratégico da NATO de 1999 e na sua abordagem multissetorial à segurança a qual passa a ser “(...) a broad approach to security, which recognises the importance of political, economic, social and environmental factors in addition to the indispensable defence dimension” (1999). De salientar que este alargamento ao nível das ameaças à segurança (para além da militar), encontra-se perfeitamente alinhado com o quadro de análise securitário da Escola de Copenhaga¹, nomeadamente na divisão da segurança nos cinco setores referidos (Buzan, et al., 1990, p. 4; Buzan, et al., 1998; Wæver, 2004, p. 2).

Ainda de acordo com esta Escola e claramente identificador da mesma ao nível da sua teorização, encontramos o conceito de securitização o qual consiste num processo social intersubjetivo de definição de uma potencial ameaça (real ou percebida), a qual, por via da narrativa, se repercute de forma substancial ao nível político (Buzan, et al., 1998, pp. 23-26; Caldwell & Williams, 2012, pp. 1-3).

¹ No âmbito desta escola o referente de segurança mantém-se o Estado (tal como o realismo), mas pressupõe uma construção intersubjetiva das ameaças (construtivismo). Os estudos desta escola encontram-se alicerçados sobre três ideias principais: (1) securitização, (2) setores de segurança e (3) complexos de segurança regionais (Wæver, 2004, p. 7).

b. A Segurança Nacional e a gestão do risco

Arnold Wolfers definia segurança como “*some degree of protection of values previously acquired*”. O mesmo autor identificava ainda este conceito como bidimensional, ora referindo-se, numa perspetiva objetiva, à inexistência de ameaças a valores adquiridos ora, numa perspetiva subjetiva, à inexistência de medo relativamente a danos a esses mesmos valores (1952, pp. 484-485). Neste quadro conceptual, a segurança advém duma relação entre os valores e as ameaças, efetivas ou percebidas, podendo adquirir um teor material ou psicológico.

Retomando a definição de ameaça e uma vez que, como vimos, estas se reportam sempre a valores, os quais se pretendem preservar relativamente a danos, podemos reescrever o conceito de segurança de Wolfers como ausência de danos a valores adquiridos, sem incorrer numa perda do sentido original. Contudo, ao referir “*absence of threats*” a definição original do autor remete-nos para uma segurança absoluta, a qual é impossível teoricamente. Nesta linha de pensamento, a segurança materializa-se como um espetro contínuo, entre a total segurança e a total insegurança não sendo, portanto, um conceito binário.

Neste sentido, poderemos refletir o referido espetro, na definição de segurança, considerando que esta consiste na baixa probabilidade de danos a valores adquiridos o que não altera de sobremaneira o conceito original de Wolfers (Baldwin, 1997, p. 13), mas que, assim traduzida, remete-nos claramente para uma visão probabilística de eventos com efeitos negativos, ou seja, conceptualiza-se a segurança como um estado inversamente proporcional aos riscos. Neste sentido, podemos considerar, do ponto de vista técnico e conceptual, todas as atividades que determinado estado desenvolve na persecução da segurança nacional, como atividades de gestão do risco.

Considera-se então o risco na sua dimensão técnica e formalizado como o produto de dois fatores: probabilidade e consequências. A formalização do risco nestes termos permite-nos diferenciar a probabilidade de ocorrência de determinado evento, das consequências do mesmo, ou seja, presta-se à distinção entre o risco associado a eventos com alta probabilidade e baixos danos e a eventos com baixa probabilidade e altos danos, os quais são naturalmente distintos, devendo ser analisados de forma diferenciada.

Contudo e porque são riscos de natureza e consequências diferentes, devemos separar, do ponto de vista conceptual, aquilo que são riscos associados a pequenos danos de probabilidade elevada e elevados danos de probabilidade baixa. Assim, consideramos como risco extensivo aquele associado à exposição persistente ou repetitiva (alta probabilidade de ocorrência) a condições de consequências

negativas de intensidade baixa ou moderada, as quais podem, cumulativamente, ter impactos relevantes. Na conjugação oposta dos fatores teremos então o risco intensivo o qual se encontra associado a consequências graves ou catastróficas, mas cuja probabilidade de ocorrência é baixa (Brauch, 2011, p. 96).

Conforme vimos, do ponto de vista de dedução conceptual, o incremento da segurança é conseguido através da gestão do risco a qual deverá incidir no âmbito da resiliência, criando condições de mitigação das consequências negativas das ameaças e na diminuição das probabilidades/incerteza de materialização das mesmas.

c. Atos securitizadores no complexo de segurança europeu

Mas quais são e como se caracterizam as ameaças mais prementes no ambiente securitário atual? O atual léxico securitário explana bem o *focus* no pensamento industrial. As “novas ameaças” são não-convencionais, não-estatais, não-ortodoxas, não-tradicionais, irregulares, assimétricas, ou seja, a conceptualização não explana claramente o que são, mas somente o que não são e tendo como base um referencial industrial. Esta terminologia baseada na formulação negativa explana bem que o atual ambiente não é industrial, mas fica aquém de explicar como ele efetivamente é (Kilcullen, 2007).

Na Tabela 1 podemos observar uma síntese das ameaças, conforme identificadas em documentos oficiais de Portugal (Conselho de Ministros, 2013), União Europeia (Conselho Europeu, 2003) e Nações Unidas (United Nations, 2004) e cuja a análise pode ser consultada no Anexo C – Atos securitizadores no complexo de segurança europeu. Efetivamente esta tabela é ilustrativa da visão transnacional das ameaças, existindo uma quase unanimidade internacional na identificação das mesmas.

Tabela 1 – Resumo das Ameaças

Ameaças	Portugal	União Europeia	Nações Unidas
Terrorismo	X	X	X
Proliferação ADM	X	X	X
Conflitos regionais	X*	X	X***
Fracasso dos estados	X*	X	X
Criminalidade organizada	X	X	
Cibercriminalidade	X	X**	
Pirataria			
Alterações climáticas, ondas de calor/frio	X	X**	
Atentados ecossistema	X	X**	
Pandemias	X		X

* Consideradas ameaças no âmbito da segurança global no CEDN.

** Para um domínio marítimo global aberto e seguro: elementos para uma estratégia da União Europeia em prol da segurança dos mares (JOIN (2014) 9 final).

*** As Nações Unidas associam o colapso dos estados com um aumento do risco associado a atividades criminosas, terrorismo e a proliferação de ADM.

Uma clara linha de continuidade no plano político-militar nos vários CEDN reside no garante de uma capacidade de defesa autónoma, com capacidade de sobrevivência e dissuasão das ameaças que se coloquem ao Estado (Conselho de Ministros, 1985, p. 379; 1994, p. 551; 2003, p. 286; 2013, p. 1989). Paralelamente, a estratégia europeia de combate ao terrorismo alicerça-se sobre quatro pilares: prevenção (relacionado com o recrutamento e radicalização), proteção (de cidadãos e infraestruturas), perseguição (redes de planeamento, apoio e financiamento) e resposta (criação de resiliência face à materialização de ataques) (Conselho da União Europeia, 2005). Esta abordagem, embora abrangente, tem implícita uma dissuasão da ameaça quer por via da negação de alvos (proteção), quer por retaliação (perseguição), mas possui igualmente elementos de mitigação do risco por via do aumento da resiliência.

d. Da dissuasão

“Deterrence is the art of producing, in the mind of the enemy, the fear to attack”

Peter Sellers²

Por vezes, as mais simples definições, mesmo que provenientes das fontes mais improváveis, são as melhores. Efetivamente Peter Sellers sintetiza, de forma simples e clara, aquilo que é a dissuasão, facto ao qual não será alheio os vários contactos mantidos com Thomas Schelling.

Bobbio define dissuasão como “formulação de uma ameaça, concreta, perceptível e credível, dirigida ao adversário, com o intuito de obter a abstenção de comportamentos diferentes dos desejados” (1998, p. 365). A dissuasão consiste assim numa estratégia de prevenção das ações adversárias, ou seja, é uma estratégia de inação. Neste aspeto poder-se-á considerar como conceito oposto à compelação que, de acordo com Thomas Schelling é a utilização da força ou da ameaça do seu uso, para levar o adversário a fazer algo (ou parar de fazer algo), consistindo ambas em estratégias coercivas³. Neste sentido a

² No filme *Dr. Strangelove or: How I Learned to Stop Worrying and Love the Bomb*, de Stanley Kubrick.

³ O poder coercivo é de cariz iminentemente militar e encontra-se relacionado com a violência latente (ou poder de magoar), sendo materializado através da compelação (alteração de comportamentos não desejados, por parte do adversário, através do uso ou ameaça do uso da força) e dissuasão, na sua forma anglo-saxónica de *deterrence* (procura da inação, relativamente a comportamentos não desejados por parte do adversário, através da ameaça do uso da força) (Schelling, 2008, pp. 69-78; Buzan & Herring, 1998, p. 157).

dissuasão pressupõe estabelecer as condições e esperar (preferencialmente indefinidamente) que nada ocorra. O ato intrusivo cabe sempre ao dissuadido, competindo ao dissuasor a resposta, através da materialização da ameaça, mas sempre condicionada à existência do primeiro. Pelo contrário, a compelação pressupõe a iniciação de um ato de força, por parte do agente que compele, o qual cessará caso o compelido cesse (ou inicie) uma atividade dentro de um prazo estabelecido (2008, pp. 69-78).

Tendo em consideração a conceptualização apresentada, facilmente se infere que as estratégias coercivas somente funcionam no âmbito de ameaças conscientes, isto é, quando a ameaça se encontra associada a um qualquer agente que possua capacidade de alteração comportamental. Neste sentido não se pode falar, por exemplo, de dissuasão de ameaças naturais, muito embora a mitigação dos riscos associados às mesmas possa ser conseguido, nomeadamente através de medidas de resiliência.

e. Estratégias coercivas

As estratégias coercivas pressupõem o emprego, deliberado e evidente, de ameaças de uso da força, enquanto capacidade latente de provocar dano, de forma a alterar as opções estratégicas de outro ator (Freedman & Raghavan, 2008, p. 217). Contudo, sendo as ameaças fruto de interpretações intersubjetivas, uma das dificuldades das estratégias coercivas é conseguir que o ator alvo das mesmas as receba, compreenda e, sobretudo, as relacione com as suas modalidades de ação e aja em conformidade com o pretendido, ou seja, altere o seu comportamento. Mas sendo a avaliação das modalidades de ação do adversário fruto da nossa própria interpretação e, como tal, sujeitas a erros interpretativos e cognitivos, poderemos igualmente desenvolver estratégias coercivas baseadas em equívocos, potenciadoras de escaladas conflituais fruto de dilemas de interpretação e resposta.

Assim, qualquer estratégia de cariz coercivo carece de dois fatores: clareza na ameaça e credibilidade. A clareza advém da necessidade de transmitir inequivocamente as nossas motivações, intentos e consequências decorrentes da não abstenção ou não prossecução comportamental (Freedman & Raghavan, 2008, p. 219). A credibilidade consiste na base da ameaça, sem a qual esta deixa de ser sentida. Ou seja, se a motivação para materializar a ameaça, ou as capacidades para o fazer, não forem credíveis aos olhos do ator alvo da coerção, esta deixa de existir na prática e, consequentemente, a coerção desaparece (Schelling, 2008, pp. 36-39).

As estratégias de coerção podem diferir não só nos objetivos (dissuasão e compelação), mas igualmente nos métodos empregues e nos mecanismos psicológicos associados. Assim teremos estratégias de coerção baseadas na punição, onde a ameaça de retaliação e imposição de custos subseqüentes se assume como o principal mecanismo coercivo e estratégias de coerção baseadas na negação, onde o mecanismo dissuasório consiste em estabelecer *a priori* custos inaceitáveis para o adversário assim que este opta por uma modalidade de ação diferente da desejada. Na primeira os custos da ação são posteriores à mesma e os cálculos de custo/benefício são baseados no valor que atribuímos ao ganho que pretendemos. Na segunda os custos são impostos sobre a ação em si e o cálculo de custo/benefício baseia-se no custo de levar a cabo a ação (e o eventual fracasso da mesma). A diferença reside no método de caráter ofensivo ou defensivo que está na génese do mecanismo de alteração comportamental (Buzan & Herring, 1998, pp. 157-158); (Freedman & Raghavan, 2008, pp. 220-221). Resultante da análise de vários conflitos, Robert Pape defende que as melhores estratégias de coerção são as de negação, porquanto atuam diretamente sobre os mecanismos de cálculo custo/benefício do adversário (Pape, 1996).

No entanto, de forma a apreender a eficácia das estratégias coercivas, teremos de avaliar qual a tipologia de custos que as mesmas podem impor ao alvo das mesmas, nomeadamente os custos de resistência e os de submissão. Os primeiros tendem a ser os mais valorizados, sobretudo no âmbito da dissuasão nuclear, porquanto não é espetável que alguém racional considere a sobrevivência a um ataque desta natureza. No entanto, na coerção não-nuclear, os custos associados à submissão, isto é, aqueles decorrentes diretamente do acatar das exigências do adversário, têm de ser equacionados, porquanto os mesmos opõem-se aos custos de resistência no cálculo de custo/benefício. Assim sendo e tendo em consideração um pensamento racional, as estratégias coercivas somente são eficazes no caso do alvo das mesmas verificar que os custos de resistência excedem aqueles decorrentes da submissão à vontade do outro ator (Freedman & Raghavan, 2008, pp. 222-224).

f A mitigação do risco pela dissuasão

Conforme referido, a abordagem às ameaças, num ambiente de ausência de inimigos, somente pode ser considerada num âmbito mais abrangente de gestão do risco, agindo quer sobre as consequências de materialização das mesmas, quer sobre a probabilidade da sua ocorrência. No entanto, as novas ameaças possuem características intrínsecas de caráter subestatal,

desterritorializado e ação transnacional, que dificultam a sua detecção e retaliação, até porque muitas delas não possuem valores tangíveis que sejam de fácil acesso e afetação. Tais dificuldades foram assumidas pelos Estados Unidos após os ataques de 11 de setembro: “*Traditional concepts of deterrence will not work against a terrorist enemy whose avowed tactics are wanton destruction and the targeting of innocents*” (The White House, 2002, p. 56).

No entanto, a dissuasão pode igualmente ser conseguida com recurso a estratégias coercivas de negação, porquanto as mesmas impõem custos imediatos às operações e, caso estes sejam superiores aos ganhos do sucesso ou consigam mesmo inviabilizar as ações, tais ameaças podem, teoricamente, ser dissuadidas ou neutralizadas. Na verdade, após as restritivas medidas defensivas adotadas pelos Estados Unidos, em consequência do 11 de setembro, foi reconhecido que “*the risk of further large-scale attacks on the U.S. mainland fell. But no one knows by how much (...)*” (Posner, 2004, p. 171).

A dificuldade em discernir tal redução (eventual) da probabilidade de ocorrência de ataques terroristas, na verdade, decorre de um outro problema a montante... a impossibilidade de cálculo de probabilidades sem dados ou teorias comprovadas. Neste sentido, o risco da materialização de ameaças como sejam desastres naturais (pela sua aleatoriedade) ou ataques terroristas catastróficos (pela sua raridade), não sendo passíveis de calcular de forma probabilística, ficam sujeitos a um determinado grau de incerteza, cuja avaliação é efetuada de forma heurística. Neste âmbito específico os humanos são particularmente incompetentes em avaliar de forma cognitiva probabilidades, sendo estas claramente influenciadas pelo impacto e proximidade que os factos tiveram no indivíduo, os quais criam determinados princípios heurísticos que guiam os esquemas avaliativos (Tversky & Kahneman, 1974; Kahneman, 2002; Posner, 2004, pp. 166-171), influenciando claramente as deduções e percepções de risco.

Neste sentido e ao nível dos riscos decorrentes de ameaças conscientes que se colocam à Segurança Nacional, consideramos que a sua mitigação deve envolver uma alteração de paradigma, levando-nos a afastar de uma conceção industrial, centrada no inimigo, para uma conceção pós-industrial, onde a inexistência (ou desconhecimento) dos atores geradores das ameaças obrigam a uma nova centralização da edificação de capacidades, nomeadamente nos alvos das mesmas. Os alvos, face à impossibilidade de defender todo o território, valores e população de um Estado, devem ser adequados à sua conceção de valor, o qual estará inerentemente conexo com o custo de

obtenção desse valor. Este modelo tenderá assim a focar as capacidades defensivas nos potenciais alvos, considerados de valor para o Estado e função dos recursos capazes de manter a sua segurança (modelo objetivo e de risco mensurável), ao invés de dispersar os recursos na aquisição de capacidades de contra-ameaça, as quais poderão resultar somente de processos heurísticos de análise do ambiente securitário e, como tal, desajustados à realidade.

A mitigação do risco é assim obtida por via de estratégias coercivas de negação as quais incidirão diretamente na diminuição da probabilidade de ocorrência de ataques aos potenciais alvos (ativos) relevantes para o Estado. No entanto e cumulativamente, devem ser estabelecidos esforços no sentido de mitigar igualmente as consequências de um ataque, caso a ameaça se materialize, nomeadamente através da edificação de capacidades de resiliência, físicas e psicológicas.

2. Edificação de Capacidades

a. Edificação de capacidades militares – o paradigma industrial

Muito embora uma ameaça, conforme vimos, seja uma ação ou sequência de eventos, a antecipação e percepção da mesma pode adquirir duas formas distintas: verbal e física. A forma verbal, resultado de atos narrativos, pretende dar a conhecer e sinalizar, ao ator antagónico, a capacidade e predisposição de infligir danos, no caso dos resultados pretendidos não serem obtidos. Esta dimensão encontra-se diretamente relacionada com a coerção. A forma física encontra-se diretamente relacionada com a percepção de ameaça derivada à acumulação de poder económico e militar por parte de um ator, ainda que este não a efetue com esse sentido (Stein, 2013, pp. 364-365; Buzan & Herring, 1998, pp. 157-165). Esta dimensão pressupõe, contudo, um quadro identitário preexistente, ou seja, padrões de amizade e inimizade que estabeleçam, por exemplo, que a acumulação de poder por parte de determinado Estado consiste numa ameaça e por parte de um outro, considerado aliado, não o seja⁴.

Independentemente da forma, a ameaça pressupõe, *a priori*, a existência de dois atores: o ameaçador e o ameaçado. No contexto industrial ambos os atores eram identificáveis e atuavam de forma simétrica, ou seja, tentando dominar o jogo da atribuição, através da massificação dos efeitos produzidos pelas FFAA e tendo sempre como referencial os do

⁴ Para um estudo laboratorial relativo à influência da identidade e do poder na percepção de ameaças ver (Rousseau & Garcia-Retamero, 2007).

antagonista, materializando assim a solução da lei quadrada de Lanchester⁵. No fundo foi esta visão que esteve na base da criação do *net assessment*⁶ o qual, fazendo uso de métodos comparativos de cenarização, jogos de guerra e análises de tendências, ajuda à criação de visões estratégicas no âmbito da Segurança Nacional (Bracken, 2006) e, consequentemente, orienta ainda hoje a edificação das capacidades militares norte-americanas, sempre num plano dialético com um adversário ou inimigo.

Contudo, por mais paradoxal que possa parecer, esta postura proactiva na obtenção da Segurança Nacional, através do uso ou ameaça do uso do instrumento militar, leva a uma situação mais insegura para os elementos do sistema, fruto do dilema da segurança (Booth and Wheeler in Williams, 2008, pp. 131-150). Conforme referido por Holsti, “*Our ideas about war - its sources, nature, and solutions - come from the European and Cold War experiences*” (1996, p. 13), no qual o paradigma industrial ainda se aplicava, pelo menos ao nível teórico, uma vez que, na prática e uma vez que o ponto fundamental da estratégia nuclear era exatamente o seu não-uso, dificilmente poderemos considerar uma verdadeira estratégia (Crevelde, 1991).

Não obstante a sua ampla utilização no âmbito dos estudos estratégicos, a análise do ambiente securitário com base no quadro de ameaças, decorrentes de posições antagónicas ou conflituais com outros atores, coloca-nos perante quatro problemas principais: (1) necessidade do enfoco num iniciador da ameaça, cuja construção é elusiva e baseada em pressupostos, percepções e interpretações, (2) necessidade de diferenciar aquilo que são ameaças estratégicas (possuindo atores conscientes e intencionalidade) e aquelas que possuem um cariz não intencional ou de origem não humana (referidas no CEDN como “riscos”), mas cuja materialização sobre os ativos do Estado, no que concerne aos seus efeitos, poderá ser em todo semelhante, (3) carece da utilização de estimativas subjetivas para avaliação das ameaças e (4), ao fazê-lo, leva à identificação de determinadas características das ameaças contra as quais o alvo pouco ou nada pode fazer (Mandel, 2008, pp. 63-64).

⁵ As equações de Lanchester, deduzidas em 1914, fornecem algoritmos matemáticos para prever as dinâmicas atricionistas num modelo de combate. A lei quadrada, que consiste no caso específico de forças com “tiro direccionado”, refere que a razão de baixas varia inversamente com a razão de força, ou seja, uma força com maior número de efetivos terá teoricamente um menor número de baixas que um oponente mais fraco (Johnson, 1990, pp. 5-10).

⁶ *Net Assessment* consiste “*comparative analysis of military, technological, political, economic, and other factors governing the relative military capability of nations. Its purpose is to identify problems and opportunities that deserve the attention of senior defense officials.*” (Gunzinger, 2013, p. 35).

No entanto, no atual contexto internacional, o modelo securitário tradicional de enfoco exclusivo nas intenções e capacidades da fonte de ameaça reveste-se de particular complexidade pela dificuldade de identificação dos *threateners*. Perante este dilema, onde se verifica difícil identificar um inimigo e, por consequente, dilenear estratégias, o emprego da força torna-se complexo porquanto, utilizando a analogia de Sun Tzu, verifica-se impossível identificar os ovos aos quais devem ser lançadas pedras (Smith, 2007; Crevelde, 1991).

b. Edificação de capacidades militares nacionais

De uma forma simples e prática, a estratégia consiste na aplicação dos meios disponíveis com o intuito de garantir os objetivos que se pretendem (Liotta & Lloyd, 2005, p. 122). De acordo com Silva Ribeiro e no âmbito da estratégia militar, a análise da situação militar pressupõe uma avaliação da “aptidão das forças próprias face às dos contrários” de forma que a mesma forneça contributos no sentido de evidenciar “descontinuidades no espaço e no tempo, e os desequilíbrios entre as forças próprias e as contrárias” (2010, p. 107). Contudo, conforme já referido, esta abordagem do tipo “*net assessment*” pressupõe o estabelecimento *a priori* de um quadro de inimizades, de forma a permitir estabelecer uma relação comparativa. Tal conceptualização, embora passível de ser empregue no âmbito de outros Estados, englobados em complexos de segurança regionais de natureza diferente do europeu, ou num quadro de alianças, não nos parece contudo adequada à atual realidade da Segurança Nacional.

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, p. 5). 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 das FFAA. Na Figura 1 podemos observar graficamente o processo nacional de edificação de capacidades.

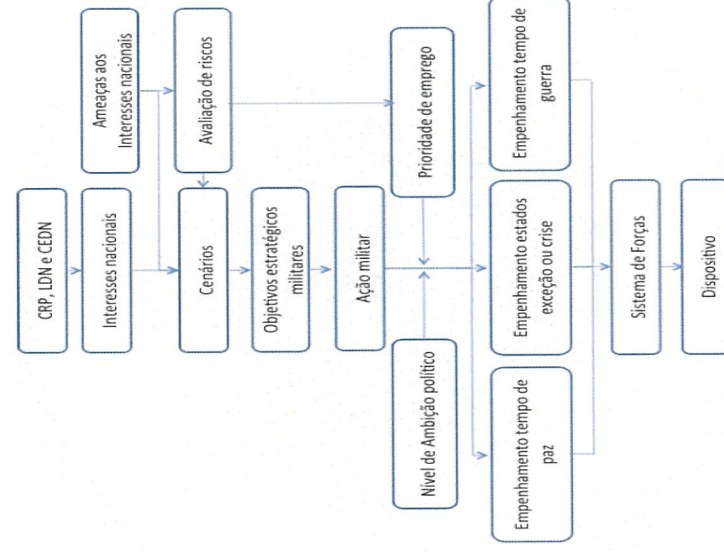


Figura 1 - Desenvolvimento conceptual dos documentos estruturantes da estratégia militar

Fonte: Anexo A, CEM 2014.

c. Quadro estratégico de capacidades militares nacionais

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, p. 4). 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) e cujo detalhe metodológico pode ser observado no Anexo D. A Figura 2 sintetiza assim as principais capacidades militares dos três ramos das FFAA, bem como ilustra a centralidade das mesmas nas plataformas, realidade essa que se verifica na prática e pode ser constatado em documentação oficial (e.g MFA 500-11, MFA 500-12, Sistema de Forças Nacional, LPM).

d. O novo paradigma

Não querendo colocar em causa a metodologia empregue no CEM para orientar a edificação de capacidades militares direcionadas a ameaças de alta intensidade (como sendo as com proveniência estatal) que, embora eventualmente pouco prováveis quanto à sua materialização, acarretam consigo consequências enormes, afigurando-se portanto como de risco elevado, consideramos que o garante da Segurança Nacional quanto às “novas ameaças”, de consequências menos gravosas, mas de mais provável materialização, deve procurar novas metodologias, que se verifiquem mais adequadas, quer na eficácia, quer na eficiência.

Historicamente a conflitualidade, nomeadamente em termos da forma de fazer a guerra, tem seguido padrões que acompanham as economias dos Estados, isto é, o modo de fazer guerras, reflete o modo de criar riqueza (Toffler & Toffler, 1993, p. 3; Alberts, et al., 1999, pp. 16-20). O Estado, conforme o concebemos hoje, tem sido nos últimos séculos o monopolizador não só da violência organizada, mas igualmente da economia. A capacidade de imprimir moeda, adstrita em exclusividade aos Estados, o planeamento e controlo centralizado, possibilitado pela edificação de complexas burocracias, associado à capacidade tecnológica e industrial dos Estados ocidentais, possibilitaram a estes um completo domínio da economia e, consequentemente, um meio para gerar capacidades militares inimagináveis até então (Creveld, 1999, pp. 224-242).

No entanto, a economia centrada no Estado, na mão-de-obra, matérias-primas e na capacidade industrial, já não consiste na realidade ocidental. Atualmente o motor económico global possui características sub, supra e internacionais. As maiores companhias mundiais organizam-se em redes que ultrapassam as fronteiras dos Estados e as divisas circulam de forma virtual, numa economia sustentada em sistemas informáticos, informação e conhecimento (Toffler & Toffler, 1993, pp. 286-291). Atualmente a economia, ao invés de cimentar fronteiras, esbate-as e suprime-as. Um exemplo concreto é a própria União Europeia (UE) cujas fronteiras praticamente deixaram de existir, excetuando teoricamente as fronteiras políticas dos estados-membro e que, para todos os efeitos, não mais são que meros formalismos de estabelecimento de limites territoriais de pertença das comunidades a que alude. Neste sentido, devemos focar-nos na edificação de capacidades concordantes com a realidade do sistema internacional, especificamente no âmbito do complexo de segurança europeu, mas igualmente de acordo com processos testados e comprovados no seio da guerra económica.

e. Da centralidade no alvo

Conforme anteriormente referido e por forma a fazer face aos desafios da era pós-industrial, torna-se fundamental a alteração do paradigma securitário, desde os últimos séculos assente na ameaça militar do “inimigo”. Não obstante a possibilidade de, a qualquer momento, poder emergir um “inimigo”, os Estados devem focar-se no ambiente atual e nas ameaças que, muito embora não coloquem em causa a sua sobrevivência, são fonte de instabilidade.

Face ao exposto iremos apresentar um conceito de edificação de capacidades militares assente no modelo de avaliação do risco de Robert Mandel, o qual se afasta do conceito industrial de focalização nas intenções e capacidades da fonte da ameaça, para uma centralização na suscetibilidade do alvo relativamente a danos, priorizando assim a exposição do alvo relativamente às ameaças, nomeadamente quanto aos atributos da fonte destas (2008, pp. 54-67).

A Figura 3 pretende expor de forma gráfica os cinco elementos deste modelo teórico: (1) os interesses vitais, onde são elencados os ativos valorizados pelo Estado, (2) as fontes das ameaças, onde, mais que identificadas as fontes, devem ser elencadas capacidades genéricas e *modus operandi*, (3) vulnerabilidade ao dano, resultante da antecipação e (im) preparação atual do Estado para fazer face à ameaça, (4) probabilidade de dano, o qual reflete o cálculo da possibilidade da ocorrência de danos, no alvo, fruto da materialização da ameaça e, por fim, (5) a magnitude de danos, fruto do impacto da materialização da ameaça no alvo em questão (Mandel, 2008, p. 55). A conjugação destes fatores permite assim o estabelecimento de critérios de priorização das ameaças, tendo por base não estas, mas os valores considerados cruciais para o Estado, possibilitando um isolamento do processo relativamente a fatores subjetivos, pois, conforme refere Robert Mandel, “*it is exceedingly difficult to distinguish cleanly between good and evil, between threat and nonthreat, or between unjustified offensive aggression and justified defensive protection on the international level.*” (2008, p. 44), aludindo assim a um caráter iminentemente percecional e dependente de leituras e interpretações subjetivas das ameaças.

Não obstante a centralidade nos valores cruciais do Estado poder, em última instância, levar à identificação de ameaças que não se autoconsideram como tal, isso não quer dizer que estes “agentes inconscientes” não sejam, efetivamente, uma ameaça para determinada sociedade, devendo ser abrangidas pela análise de risco, se tal for considerado gerador de valor securitário.

Faça ao exposto, a priorização das ameaças deve ser máxima quando os mais altos interesses do alvo se encontram ameaçados por uma fonte com capacidades perceptíveis e credíveis, quando o alvo não antecipou ou se preparou para essa ameaça e esta tem uma alta probabilidade de provocar danos no alvo, com efeitos devastadores, num futuro próximo.

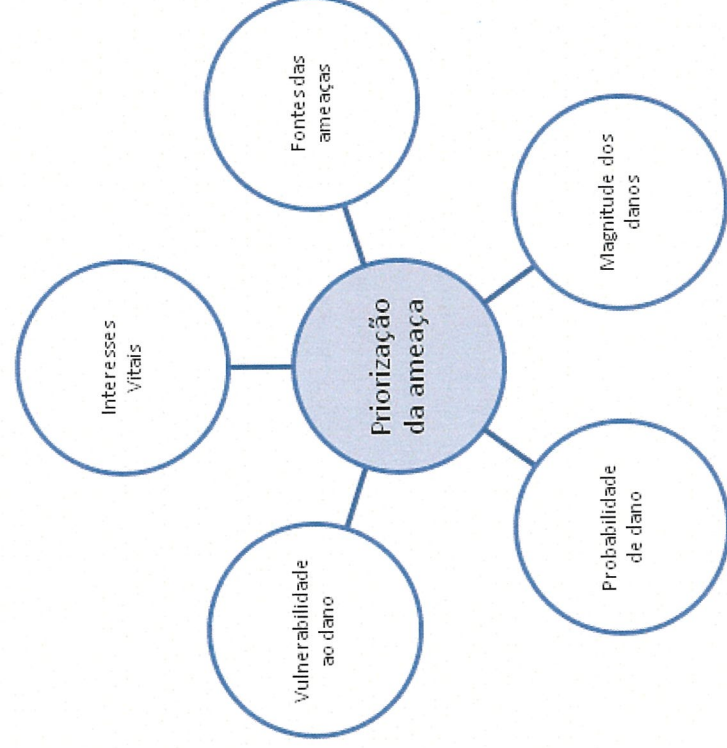


Figura 3 - Avaliação da ameaça centrada no alvo

Fonte: adaptado de (Mandel, 2008, p. 55).

Não obstante Mandel efetuar uma profunda teorização relativamente à abordagem na identificação de ameaças, não propõe uma metodologia explícita na forma como o fazer. Neste sentido iremos desenvolver um modelo teórico, orientado por processos e vertendo no mesmo uma visão gestionária das ameaças, tendo consciência da impossibilidade de neutralização de todas elas (quer por incapacidade material, quer por desconhecimento de todas elas). Assim, abordaremos a edificação das capacidades securitárias segundo uma base de análise de risco e cujo processo pode ser esquematizado conforme a Figura 4.

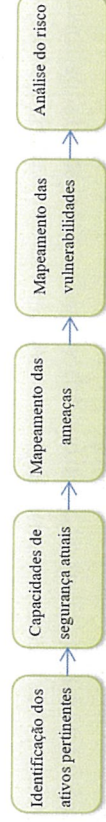


Figura 4 - Processo de avaliação do risco simplificado

Fonte: adaptado de (Vellani, 2007, p. 11).

Esta conceptualização vai ao encontro do paradigma pós-industrial, na medida em que se baseia menos no conceito industrial de capacidades e intenções dos inimigos (os quais constituíam a ameaça securitária) e coloca um maior enfoque na análise de risco da suscetibilidade de dano aos ativos pertinentes do Estado, abordagem esta comum a outras áreas, como seja o das seguradoras. No que concerne a agentes securitários, quer a Agência Europeia de Gestão da Cooperação Operacional nas Fronteiras Externas dos Estados-Membros da União Europeia (Frontex)⁷, quer o U.S. Department of Homeland Security⁸ operam segundo princípios gestores de risco, dando assim corpo ao referido por Rasmussen em 2001 “*risk is becoming the operative concept of Western security*” (Hough, 2008, p. 138). Face ao exposto, a Figura 5 estabelece o conceito teórico do processo retroativo de edificação de capacidades.

f. Utilidade da capacidade (*Expected Utility Theory*)

Tipicamente, a geração de novas capacidades militares advém de um de três fatores: o risco de obsolescência, a necessidade de novas capacidades ou devido a acessibilidade financeira (Kerr, et al., 2010, p. 16).

Neste contexto, a edificação de capacidades militares resulta de um compromisso entre as necessidades operacionais, os orçamentos de defesa e a disponibilidade tecnológica do mercado sendo certo que, acima de tudo, a tecnologia e verbas financeiras disponíveis limitarão todo o processo, sendo a capacidade final resultado de um processo de *trade-offs* (Figura 6) (Kerr, et al., 2011, p. 87).

⁷ A Frontex efetua extensas análises de risco através da análise do impacto das potenciais ameaças nas vulnerabilidades fronteiriças e processuais da UE (Frontex, 2014).

⁸ Cujos objetivos, baseados em análises de risco, incluem “(...) *denying hostile actors the ability to operate within our borders, and protecting the Nation’s critical infrastructure and key resources.*” (Bullock, et al., 2013, pp. 6-7).

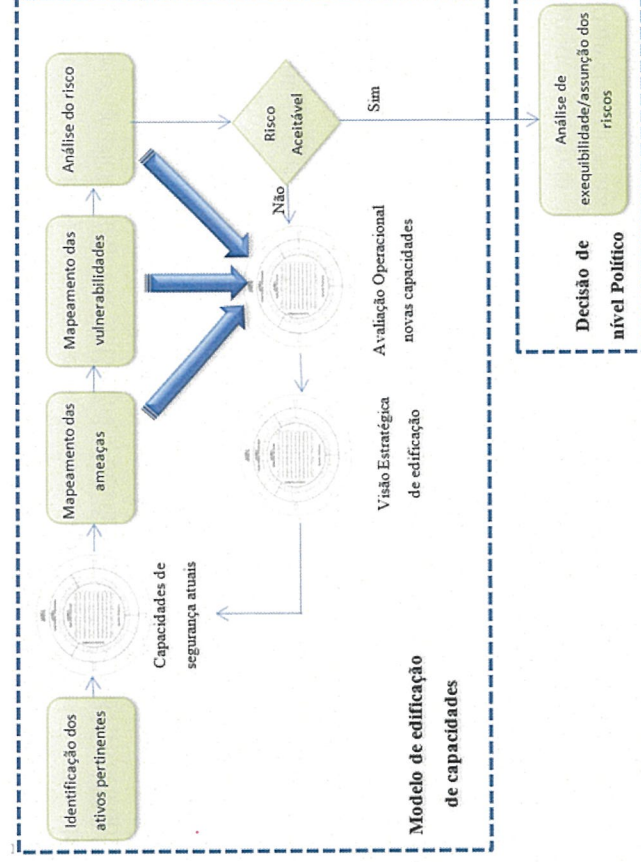


Figura 5 – Modelo de edificação de capacidades centrado nos ativos

Fonte: Autor.

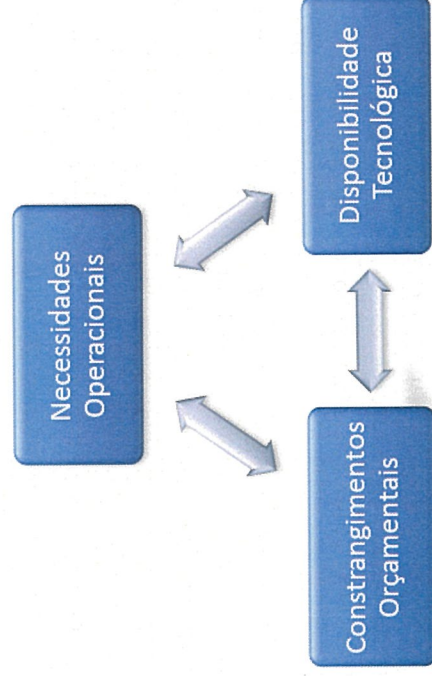


Figura 6 - Dilema de inserção tecnológica na defesa

Fonte: adaptado de (Kerr, et al., 2011, p. 88).

Assim, quando falamos de edificação de capacidades, inevitavelmente falamos de custos. Mesmo em casos em que a capacidade não está associada à inerente aquisição de novas plataformas, existirão sempre custos associados à reorganização, treino, criação de infraestruturas, etc. Considerando uma tomada de decisão racional, ou seja, que efetue a escolha por uma opção, dentro de um quadro de constrangimentos existentes, consistente e maximizadora do valor (Mintz & DeRouen, 2010, p. 57), será expectável que os agentes decisores optem (ou não) pela edificação de determinada capacidade com base na utilidade da mesma o que, em termos de teoria económica consiste no grau de satisfação às necessidades humanas.

Isto significa que, sendo um bem, o valor da segurança não reside em si, mas é-lhe atribuído por aqueles que a almejam, os seus consumidores ou clientes, possuindo assim um caráter intrínseco de subjetividade, baseado na sua percepção por parte do cliente (Womack & Jones, 1996, p. 34). Neste sentido, a correta especificação do valor (segurança dos ativos pertinentes) e do nível de procura do bem ou serviço (aceitabilidade do risco), consistem num primeiro passo, eventualmente o mais crítico, de qualquer atividade, incluindo a edificação de capacidades securitárias. Uma incorreta definição do valor comprometerá todo o processo subsequente, originando desperdícios em toda a cadeia de valor e, eventualmente, ao fornecimento de um produto operacional contrário à procura.

g. Valor

A criação de valor é a base da criação de vantagem competitiva, independentemente da atividade da organização em questão. O valor é criado pelo fornecedor do produto (ou serviço) e somente pode ser avaliado na perspetiva do cliente desse mesmo produto ou serviço. Assim, o valor deve ser expresso quanto à adequação do produto às expectativas do cliente (resultando em atratividade), à adequação temporal do seu fornecimento e ao preço considerado justo para aquele (Porter, 1985, pp. 33-53; Womack & Jones, 1996, p. 16).

As organizações devem orientar os seus processos de forma a adicionarem permanentemente valor ao longo da cadeia de produção eliminando, de forma sistemática, todos aqueles em que se verifique o contrário, sendo estes adicionadores de desperdícios na cadeia de valor (Womack & Jones, 1996). Este processo de melhoria contínua do produto, focalizado no adicionamento de valor, pode ser visualmente representado na Figura 7.

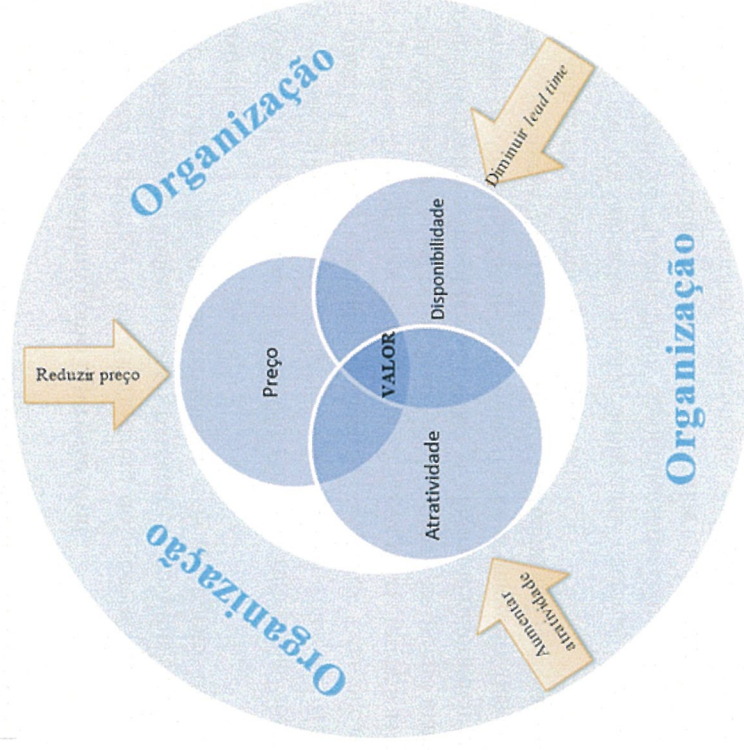


Figura 7 - Processo de criação de valor

Fonte: adaptado de (Alberts, et al., 1999, p. 31).

Assim qualquer edificação de capacidades deve ter em consideração a tridimensionalidade do valor, o qual deverá ser convenientemente identificado pelo cliente do produto operacional que se pretende gerar. Neste contexto e sendo o preço uma das dimensões da geração de valor, deve ser considerada a mutualização interministerial do produto operacional. Em termos empresariais este conceito (tipicamente associada ao risco) consiste no “princípio segundo o qual os riscos individuais são reunidos para serem redistribuídos entre os membros. Trata-se da partilha do risco sobre o qual assentam os mecanismos do seguro” (CIPS, 2012). Neste sentido, a edificação de capacidades devem compreender um sistema de redistribuição do investimento através da criação de um produto operacional “comercializável”, ao nível de todos os órgãos governamentais, capaz assim de gerar valor transversal às burocracias, ao mais baixo custo.

3. Da edificação de uma capacidade de vigilância dos espaços marítimos

a. A fronteira marítima como interesse vital

Conforme já referido e sobretudo fruto do processo integracionista europeu, os espaços marítimos nacionais passaram a constituir-se um espaço, não só de interesse e de soberania nacional, mas igualmente de interesse securitário da UE.

Após o 11 de setembro, a Comissão Europeia referiu nas conclusões de um relatório solicitado pelo Conselho que “Os controlos nas fronteiras devem nomeadamente responder aos desafios seguintes: lutar eficazmente contra as redes criminosas, detetar com precisão os riscos terroristas e criar uma confiança recíproca entre os Estados-Membros que abandonaram os seus controlos nas fronteiras internas.” (2001, p. 27), o que reitera dois aspetos fundamentais de âmbito securitário: o iminente carácter “externo” das ameaças e a necessidade de criar uma base de confiança mútua no âmbito de controlo de fronteiras, donde se depreende que ela não existe.

Tendo em consideração a crise económica nacional, espelhada no próprio CEDN onde os “desequilíbrios económico-financeiros” do Estado são a primeira das vulnerabilidades nacionais elencadas e a correção dos mesmos o primeiro dos objetivos nacionais conjunturais, é expectável uma degradação das capacidades de controlo de fronteiras, fruto da redução de recursos. Tal é reconhecido pela Frontex quando refere “*Various austerity measures introduced throughout Member States may result in increasing disparities between Member States in their capacity to perform border controls and hence enable facilitators to select those border types and sections that are perceived as weaker in detecting specific modi operandi.*” (2012, p. 5).

Face aos quadros nacionais e supranacionais expostos, consideramos a inviolabilidade fronteiriça como um interesse nacional vital, pelo que o Estado deverá garantir capacidades de vigilância, eficazes e credíveis ao nível internacional e contextualizando-as no complexo de segurança regional, de forma a garantir esse exercício de soberania de forma exclusiva nos espaços marítimos nacionais.

b. As capacidades de vigilância atuais

Como já pudemos constatar, a edificação de capacidades militares nacional, para além de planeada ao nível de cada ramo, é caracterizada por um enfoque preponderante nas plataformas. O MFA 500-11 identifica quatro aeronaves com capacidade de vigilância e reconhecimento (F-16MLU, EH-101, C-295M e P-3C).

No que concerne à Marinha, os principais meios de “vigilância, fiscalização e policiamento” são as corvetas, os patrulhas e as lanchas de fiscalização (Ministério da Defesa Nacional, 2010, p. 163).

A partir do 2012 passou a constar nos Relatórios Anuais de Segurança Interna (RASI) um capítulo dedicado ao contributo das FFAA no âmbito da segurança interna. Em termos da Força Aérea Portuguesa (FAP) deve ser sublinhado o incremento da cooperação com o Ministério da Justiça, patente no aumento de nove (2012), para 92 missões (2013) de busca de alvos a pedido da Polícia Judiciária (Gabinete do Secretário-Geral do Sistema de Segurança Interna, 2013, p. 262; 2014, p. 285).

Relativamente à atividade operacional de vigilância da FAP em 2013 salienta-se que, das 857 Horas de Voo (HV) de reconhecimento da aeronave C-295M (158 visuais e 699 de *Intelligence Surveillance and Reconnaissance* (ISR)), aproximadamente 389 foram consumidas no âmbito das missões atribuídas pela Frontex e 410 no âmbito do Sistema Integrado de Vigilância, Fiscalização e Controlo das Atividades da Pesca (SIFICAP) (Força Aérea Portuguesa, 2013, pp. 1-1, 1-7).

Para além de meios militares, há a salientar o Sistema Integrado de Vigilância, Comando e Controlo (SIVICC), constituído por 20 torres e oito postos móveis, com sensores eletro-óticos (EO) e radar, distribuídos ao longo da orla marítima e cuja gestão e operação se encontram atribuídas à Guarda Nacional Republicana (GNR). O SIVICC, que tem capacidade de partilha de informação com o seu sistema congénere espanhol, o Sistema Integrado de Vigilância Interior (SIVE), possui um alcance operacional de 24 milhas náuticas (MN) e destina-se “a garantir a segurança da costa portuguesa, ao permitir a deteção e o combate a ameaças nos domínios da fraude fiscal e aduaneira, terrorismo, tráfico de droga, catástrofes ambientais, proteção de atividades económicas e combate à imigração clandestina por via marítima” (Governo de Portugal, 2013).

No entanto deve ser sublinhado que, do ponto de vista operacional, embora todos os sistemas e plataformas elencados possuam capacidades de vigilância sobre o mesmo domínio (pelo menos até às 24MN), não partilham quaisquer dados em tempo real.

(1) Defesa por camadas

A estratégia do *Department of Defense* (DOD) norte-americano relativamente à defesa do território nacional, conhecida como *Homeland Security*, assenta numa abordagem por camadas, na qual diferentes

abordagens são empregues consoante a sua localização geográfica e inerente contexto geopolítico. Este conceito pressupõe assim a dissuasão das ameaças o mais longe possível do território nacional, empregando diversas capacidades, camada por camada, à medida que as mesmas se aproximam da costa norte-americana, sendo a primeira camada a eliminação da ameaça no seu próprio território (Lewis, 2006, p. 5).

Esta abordagem, embora conceptualmente empregue desde o tempo do império romano, possui forte correlação com os recursos do Estado, porquanto os mesmos condicionam a profundidade estratégica de cada camada. Assim sendo e face à dimensão nacional, Portugal somente pode atuar sobre o ambiente securitário internacional no âmbito cooperativo e, isoladamente, no complexo de segurança europeu, competindo-lhe aqui o garante das camadas junto à sua linha de costa.

Nos termos da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM), o mar territorial tem um limite máximo de 12MN medidas a partir das linhas de base (artigo 3.º), detendo Portugal soberania sobre o mesmo⁹. A zona contígua tem por limite 24MN, consideradas a partir do mesmo referencial (n.º 2 do artigo 33.º da CNUDM), possuindo Portugal somente poderes de fiscalização nesta área (n.º 1 do artigo 33.º da citada convenção). Por fim, a zona económica exclusiva, adjacente ao mar territorial (artigo 55.º da CNUDM) não poderá ser superior a 200MN do referencial anterior, possuindo Portugal aqui direitos de soberania, jurisdição e outros direitos previstos na CNUDM (número 1 do artigo 56º da CNUDM).

Tendo em consideração o atrás exposto, verifica-se que as capacidades de vigilância do SIVICC, do ponto de vista técnico, vão até aos limites da zona contígua, a qual se encontra fora das atribuições da GNR¹⁰. Neste sentido e tendo em consideração um conceito de defesa por camadas, faz todo o sentido que o SIVICC esteja fundido com os sistemas de vigilância das FFAA os quais, por força da lei e das suas capacidades, possuem responsabilidades, quer na zona contígua, quer na zona económica exclusiva, edificando assim

⁹ Muito embora não seja absoluta, porquanto os navios de qualquer Estado gozam do direito de passagem inofensiva (artigo 17.º a 32.º da CNUDM), bem como o próprio exercício da jurisdição penal e civil se encontra limitado no caso de navios estrangeiros (artigos 27.º e 28.º da CNUDM)(Brandão, 2014, p. 5).

¹⁰ De acordo com a lei orgânica da GNR, incumbe a esta “a vigilância, patrulhamento e intercepção terrestre e marítima, em toda a costa e mar territorial do continente e das Regiões Autónomas” (alínea c) do número 2 do artigo 3º), sendo esta atribuição da responsabilidade da Unidade de Controlo Costeiro (número 1 do artigo 40º) (Assembleia da República, 2007).

um *continuum* informacional ao nível das várias camadas, eliminando descontinuidades institucionais e, inerentemente, operacionais.

(2) A vigilância marítima no complexo de segurança europeu

Ao nível da UE, a vigilância combinada dos espaços marítimos iniciou-se com o *European PatROLS Network* (EPN) em 2007, sob a égide da Frontex. Esta rede, com particular ênfase no combate à imigração ilegal, pretende estabelecer uma base de cooperação entre as atividades levadas a cabo por países vizinhos, no que concerne à atividade de vigilância marítima da fronteira sul da UE, de forma a criar uma operação de vigilância combinada permanente, evitando assim duplicações de esforços e redundâncias, permitindo um aumento da eficácia do sistema (Comissão Europeia, 2007; Frontex, 2007).

No seguimento desta política, no final de 2013, iniciou-se a primeira fase de implementação do *European Border Surveillance System* (EUROSUR) abrangendo os Estados com fronteiras a sul e este da UE. No âmbito do EUROSUR as autoridades nacionais “*with a responsibility for border surveillance (e.g. border guard, police, coast guard, navy) are required to cooperate and to coordinate their activities*”. O produto final deste sistema permitirá a partilha, entre as várias entidades envolvidas, de uma imagem situacional das fronteiras europeias, quase em tempo real, permitindo assim aos Estados-membros “*to react much faster to any incidents concerning irregular migration and cross-border crime or relating to a risk to the lives of migrants*” (Comissão Europeia, 2013). Em termos orçamentais e somente para efeitos do garante da integridade fronteiriça da UE, é expectável que sejam gastos €2.760M, entre 2014 e 2020 (Comissão Europeia, 2014, p. 15).

(3) Mapeamento dos clientes da capacidade de vigilância

De forma a gerar um produto operacional adequado ao mercado há necessidade, antes de mais, de mapear o quadro de potenciais clientes da capacidade de vigilância marítima, consistindo este no conjunto de entidades que possuam, de alguma forma, intervenção nesse espaço físico. De acordo com o Decreto-Regulamentar n.º 86/2007 são dez as entidades: FAP, Marinha/Autoridade Marítima Nacional, GNR, Serviço de Estrangeiros e Fronteiras, Polícia Judiciária, Direcção-Geral das Alfândegas e dos Impostos Especiais sobre o Consumo, Autoridade de Segurança Alimentar e Económica, Autoridade de Saúde Nacional, Instituto da Água e Instituto Português e dos Transportes Marítimos (Ministério da Defesa Nacional, 2007).

Para além destes, com responsabilidades estabelecidas na lei sobre os espaços em questão, existem igualmente outras entidades que poderão ser potenciais clientes da componente aérea da capacidade de vigilância, como sendo a Polícia de Segurança Pública e órgãos e serviços dos ministérios da Educação e Ciência, Agricultura e do Mar e Economia (Vicente, 2013, p. 232).

(4) Visões para o futuro

No âmbito específico da vigilância aérea dos espaços marítimos, das dez entidades com responsabilidades nessas áreas, a FAP, a Marinha e a GNR possuem ambições quanto à aquisição de *Unmanned Aircraft System* (UAS) para desempenhar essas tarefas (Ibid, pp. 224-230).

O MFA 500-12, na sua parte introdutória, refere a possibilidade de efetuar a vigilância de extensas áreas de operações com recurso a “plataformas [UAS] de sensores aéreos mais pequenas e baratas” (EMFA, 2013, pp. 1-2). No que concerne à edificação de capacidades o mesmo documento aponta a possibilidade de, com recurso às valências técnicas e tecnológicas adquiridas no âmbito do Projeto de Investigação e Tecnologia em Veículos Aéreos Não-Tripulados (PITVANT), ser edificada uma capacidade de vigilância marítima próxima com recurso a UAS classe II, muito embora num presumível regime de complementaridade com as aeronaves tripuladas (EMFA, 2013, pp. 3-8, 3-9). No entanto, embora o MFA 500-12 detalhe a visão da FAP relativamente aos UAS, apenas o faz relativamente às plataformas, ou seja, giza toda a edificação de uma capacidade centrada nas características técnicas do UA, sem apontar uma visão para “o sistema” integrador “dos sistemas”. Uma cadeia de valor deve ser edificada e otimizada no sentido *upstream* ou seja, de acordo com o *pull* do cliente e finalizando no primeiro processo do produto operacional, de forma a, logo à partida, conseguir apreender as três dimensões do valor e evitar a criação de *bottlenecks* ao longo dessa cadeia de valor (Womack & Jones, 1996).

Neste sentido uma visão integradora de um sistema de vigilância deve iniciar-se, antes de mais, pela “info-estrutura”, ou seja, a arquitetura informacional (física e de programação) que capacitará a interação de todas as entidades do mesmo, quer clientes quer geradores de valor (Alberts, et al., 1999, pp. 195-196).

c. Ameaças

De acordo com o Observatório de Segurança, Criminalidade Organizada e Terrorismo (OSCOT), a criminalidade organizada e violenta é a ameaça que

está “mais perto e visível” (OSCOT, 2008, p.24). No que concerne aos espaços marítimos nacionais o narcotráfico configura-se como a atividade criminal com maior relevo securitário, quer ao nível interno, quer dos Estado-Membro da UE (Gabinete do Secretário-Geral do Sistema de Segurança Interna, 2013, p. 80), sendo o território nacional ponto de entrada para estupefacientes provenientes da América do Sul (cocaína) e de África (cocaína e canábis) (Europol, 2013; United Nations, 2010).

No UE *Serious and Organised Crime Threat Assessment* são igualmente identificadas como ameaças chave, para além do tráfico de estupefacientes, os crimes ambientais, o tráfico de seres humanos e a imigração ilegal (EUROPOL, 2013, p. 39). Efetivamente, no documento elaborado pela Comissão para a Revisão do CEDN, a eventual produção de vagas de imigração clandestina proveniente do Norte de África é apontada como um potencial risco de vizinhança (Instituto da Defesa Nacional, 2013, p. 429).

O Gráfico 1 representa a percentagem de estupefacientes (heroína, cocaína e haxixe) apreendidos em Portugal, por tipologia de transporte utilizado, podendo-se observar a enorme preponderância do transporte marítimo.

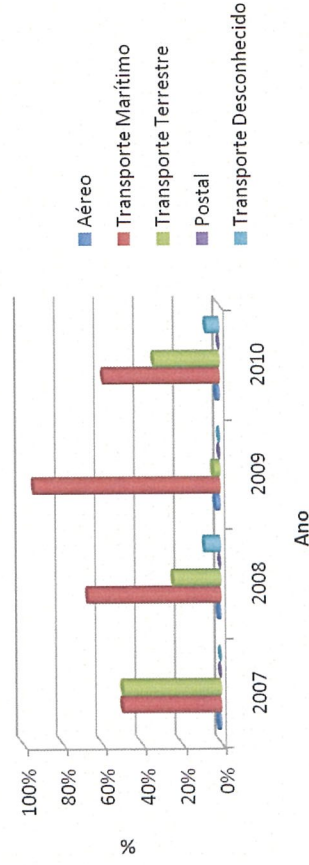


Gráfico 1 - Proporção de droga apreendida por tipo de transporte

Fonte: (Eufrázio, 2012, p. 15).

No que concerne especificamente ao transporte marítimo e conforme é observável no Gráfico 2, a maioria das apreensões efetuadas referem-se a tráfico com recurso a embarcação dedicada para o efeito.

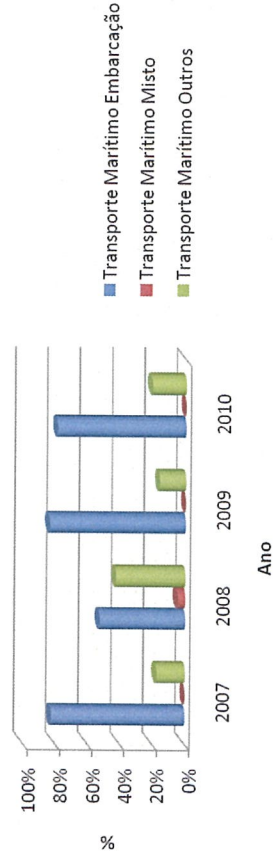


Gráfico 2 - Quantidades apreendidas de droga por tipo de transporte marítimo

Fonte: (Eufrazio, 2012, p. 15).

Face às narrativas dos agentes securitizadores e tendo em consideração os dados expostos, especificamente quanto ao *modus operandi* dos narcotraficantes, deduz-se que uma capacidade de vigilância persistente dos espaços marítimos é adicionadora de valor neste âmbito securitário em particular, muito embora seja igualmente adicionadora de valor em áreas como o combate à poluição ou à imigração ilegal.

d. Da dissuasão pela ubiquidade

(1) Conceito de operações

O processo de edificação de qualquer capacidade inicia-se com o desenvolvimento do conceito de operações (Alberts, et al., 1999, p. 193), o qual deve proporcionar a geração de um produto operacional adicionador de valor.

O MFA 500-11 vem reconhecer a necessidade de promoção duma estrutura necessária à criação de um verdadeiro sistema de sistemas, nomeadamente através da operacionalização do conceito de *Network Centric Warfare* (EMFA, 2012, pp. 1-2). No entanto, pela análise do documento, facilmente se infere que o mesmo é especificamente direcionado para a operação da FAP, sendo a operação conjunta, nomeadamente em termos de Comando e Controlo (C2), referida como uma possibilidade, ao invés de um requisito, o que seria mais que natural no âmbito de um sistema de sistemas e tendo em consideração os intervenientes neste espaço.

Como vimos, o atual quadro de ameaças no âmbito dos espaços marítimos possui grande afinidade com a criminalidade organizada, cingindo-se a atual dissuasão a instrumentos retaliatórios de caráter judicial, nomeadamente detenção e coimas. Contudo, encontrando-se as

consequências diretamente relacionadas com a probabilidade de detecção e captura e existindo ganhos provenientes das operações (sejam financeiros ou outros, reais ou expectáveis), haverá sempre lugar para uma avaliação racional, baseada em termos de custo/benefício e traduzível numa análise de risco, por parte do ator responsável pela ameaça.

Neste sentido, a neutralização das ameaças, por via da dissuasão, não passa somente por mecanismos retaliatórios, mas sobretudo por uma vigilância persistente das fronteiras marítimas a qual, associada a meios de interceção, materializam uma estratégia de negação, impondo custos diretos às operações e mitigando assim o risco pela diminuição da probabilidade de materialização das mesmas.

Adicionalmente “a tipologia das ameaças transnacionais, como o terrorismo, a proliferação de armas de destruição massiva, o crime organizado transnacional, a cibercriminalidade, as catástrofes e calamidades, os riscos ambientais e as pandemias, exige respostas estratégicas multissetoriais e integradas” (Conselho de Ministros, 2013, p. 1989), pelo que abordagens unidimensionais, centradas somente nas FFAA (ou num dos ramos) são potenciadoras de desperdícios e ineficácias no âmbito da Segurança Nacional. Assim, o sistema que se propõe, mais que centrado em plataformas, deve ser centrado na fusão de sistemas isolados e interministeriais os quais, articulando-se no âmbito duma rede e explorando as suas interligações, criem emergência de capacidades sistémicas, adicionando valor muito para além do valor individual de cada um.

(a) *Fusion Centers*

Tendo em consideração o mapa de potenciais clientes desta capacidade, a disseminação da informação deve afastar-se de um conceito de *push* para um de *post and pull*. Esta alteração elimina a necessidade do gerador de valor ter de identificar corretamente todos os potenciais clientes do mesmo e coloca o ónus no cliente, o qual tem de procurar a informação relevante para si. Na realidade, o segundo problema, considerando o sistema alicerçado numa info-estrutura adequada, é bastante mais simples porquanto o cliente facilmente descrimina a informação com base no seu conceito de valor, ao contrário do fornecedor do produto operacional (Alberts & Hayes, 2003, pp. 82-83). Adicionalmente o próprio cliente da informação poderá ser fornecedor, disseminando na rede informações que ajudarão a contextualizar *raw data* e a orientar a vigilância.

Tipicamente um *Fusion Center* (que poderá ser um local virtual, com diversas localizações físicas) possui as seguintes valências (Joint Chiefs of Staff, 2012, pp. II-30):

- Agregação de informação e identificação de ameaças;
- Fusão de informações e análise;
- Partilha de informação e colaboração;
- Análise de risco.

(b) Formigas e Sistemas complexos

A lei da diversidade multi-escala advoga que, num sistema com *N* componentes, a coordenação entre estes intensifica a resposta do sistema, mas reduz a diversidade de configurações permitida a cada um desses componentes, isto é, existe um compromisso entre o nível da resposta comportamental do sistema, como um todo e a complexidade individual de cada agente que o compõe. O paradigma industrial era caracterizado pela massificação de efeitos militares, os quais eram garantidos pela sincronização dos vários elementos das FFAA, através de um adequado comando centralizado, planeamento detalhado e treino intensivo, de forma a garantir que todas as unidades individuais atuassem conforme planeado, diminuindo a redundância e aumentando a eficiência, mas comprometendo a autonomia individual e aumentando a interdependência. As burocracias militares permitem assim a geração e controlo hierarquizado de efeitos operacionais de larga escala, mas em detrimento da diversidade permitida aos mais baixos escalões (Ryan, 2008, p. 591).

Por seu turno, a denominada ameaça assimétrica assume-se incapaz de gerar os efeitos das FFAA, porquanto não possui as capacidades e massa destas. Assim, quer se tratem de insurgentes ou traficantes de droga, os agentes necessitam de explorar as suas potencialidades, gerando diversidade aos mais baixos escalões, enquanto negam às forças convencionais a possibilidade de emprego das assimetrias que as favorecem.

Um mecanismo adaptativo desempenha três funções essenciais: (1) geração de diversidade, (2) observação da resposta das interações com o ambiente e (3) seleção para reforçar algumas interações e inibir outras. As ameaças assimétricas, ao gerar maior diversidade conseguem igualmente uma superior adaptabilidade ao ambiente operacional, porquanto dispõem de maior número de interações com o ambiente e, consequentemente, de escolhas possíveis o que lhes proporciona maior flexibilidade (Ryan, 2008, p. 591).

Nos anos 90, Resnick demonstrou como agentes “não-inteligentes”, como térmitas ou formigas, podem, enquanto sistema, apresentar comportamentos “inteligentes” (Resnick, 1994). São os denominados sistemas complexos, nos quais as propriedades do todo não podem ser apreendidas somente pela soma das partes, mas tendo igualmente em consideração as interações entre si.

De igual forma, a edificação de um sistema de vigilância persistente deve ser de cariz interministerial em termos de meios materiais e humanos, possuindo dimensões militares e civis e basear-se numa rede de sensores simples e diversificados. Este sistema de sistemas deve incluir os atualmente existentes (SIVICC, plataformas aéreas e marítimas tripuladas), mas igualmente novos sensores transportados em aeronaves não tripuladas de pequenas dimensões, baratas e autónomas (Libicki, 1997).

Os sensores do sistema (agentes sensoriais), interligados numa infraestrutura e comportando-se como uma colónia de formigas, deixariam “feromonas digitais” na rede conforme fossem identificando e/ou detetando alvos, diminuindo e/ou aumentando as densidades de pesquisa dos restantes sensores, nomeadamente das aeronaves não tripuladas, as quais somente transmitiriam dados para o *fusion center* com valor para o seu cliente, colmatando lacunas e/ou incapacidade dos sensores EO do SIVICC ou garantindo coberturas radar em zonas de sombra ou fora de alcance. Muito embora o custo de uma rede aumente linearmente com o número de nós da mesma, de acordo com a lei de Metcalfe o valor adicionado por esse incremento evolui de forma quadrática (Alberts, et al., 1999, p. 250).

Por basear-se em aeronaves não tripuladas de pequenas dimensões e em radares de costa, o alcance operacional do sistema seria limitado, mas proporcionaria uma impermeabilidade persistente à fronteira nacional e europeia, materializando, em conjugação com meios dedicados à interceção (agentes intercetores), uma estratégia de negação eficaz. Aos sistemas tripulados, aéreos e navais e tendo em consideração as suas superiores capacidades, caberia a vigilância e exercício de soberania da camada defensiva exterior, para além da zona contígua e fora do alcance do *Unmanned Aircraft* (UA).

Embora edificada numa perspetiva securitária de mitigação de riscos extensivos e, como tal, capacitada com agentes intercetores do tipo policial (i.e. não letais por princípio), tal rede, sendo adaptativa por conceito, facilmente poderia incorporar agentes letíferos (e.g. veículos não tripulados com cargas letais) de forma a criar um sistema de negação de área, num âmbito de um conflito de maior intensidade.

(2) A dimensão aérea – *Unmanned Aircraft Systems*

O UAS consiste num conjunto de componentes (veículo aéreo, carga, operadores humanos, estação de controlo, *links* de comunicações e equipamento de apoio), devidamente agregados num sistema coerente e integrado nas restantes operações (JAPCC, 2010, p. 3). No âmbito de classificação do UA, iremos adotar a empregue na NATO, baseada nos critérios de peso máximo à descolagem e teto de operação (ver Anexo E – Classes de UAS na NATO).

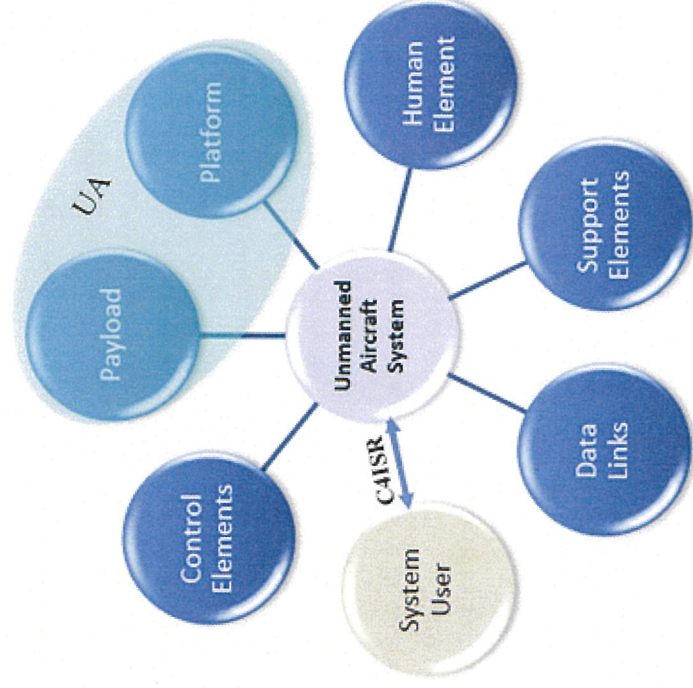


Figura 8 - Componentes do UAS

Fonte: (JAPCC, 2010).

A remoção do elemento humano da aeronave, além de incrementar a ubiquidade do vetor aéreo, torna os UAS particularmente aptos a executar missões militares consideradas demasiado *dull*¹¹, *dangerous*¹² e *dirty*¹³ (D3) para o envolvimento de humanos (JAPCC, 2010, p. 2).

¹¹ Missões onde a tolerância humana pode ser fator limitativo.

¹² Missões com elevado grau de perigosidade operacional para os tripulantes.

¹³ Missões executadas em ambientes contaminados.

(a) Persistência

A deslocalização do operador da aeronave possibilita, em termos de desenho da mesma, uma redução de sua complexidade, peso e dimensão. Tais factos, aliados à constante redução dimensional dos sensores e sistemas e ao incremento tecnológico ao nível da eficiência dos sistemas de propulsão e das fontes de energia, potenciam a persistência destas aeronaves (DoD, 2005, pp. 51-52).

Tal persistência promove o produto operacional das missões de vigilância, não devendo ser confundido com a capacidade de manter uma *Combat Air Patrol*¹⁴ (CAP), sendo esta capacidade função da disponibilidade de aeronaves. Na realidade, a persistência do UA, associada à sua velocidade, incrementa o seu raio de ação, bem como permite diminuir o número de aeronaves necessárias às CAP.

(b) Sensores

Genericamente, o *payload* dos UA insere-se dentro de quatro categorias: sensores, relés, armamento e carga, ou numa combinação destes. No âmbito deste estudo, abordaremos apenas a primeira categoria, uma vez que o produto operacional de uma capacidade de vigilância resulta diretamente da tipologia de sensores empregue, podendo estes ser de imagem (gama visível, infravermelho e radar), sinais (*Signal Intelligence*), químicos, biológicos, nucleares, radiológicos, meteorológicos ou magnéticos (DoD, 2005, pp. 56-58).

Sendo os UA facilmente reconfiguráveis, com recurso a diferentes *payloads* de sensores, a fusão dos mesmos na rede garantiria capacidades sistémicas próximas de uma aeronave tripulada, caso fosse necessário, bem como o emprego individualizado permitiria a eliminação do desperdício de empenhar sensores irrelevantes para a missão.

(c) Produto Operacional

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. O produto operacional prático concretiza-se numa projeção espacial de um sensor (com determinada área de cobertura), por unidade temporal, a multiplicar pela velocidade do vetor aéreo (figura 9).

¹⁴ Uma CAP consiste na capacidade de garantir uma operação H24, requerendo para tal várias aeronaves (Deptula, 2009, p. 128).

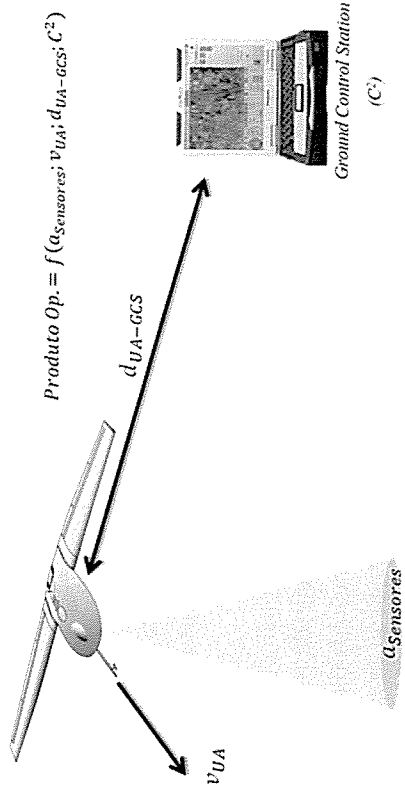


Figura 9 - Fatores de influência do produto operacional

Fonte: Autor.

Resumindo, o produto operacional depende de três fatores: dos sensores (geradores do valor), da plataforma (meio de projeção do gerador de valor) e da rede de C2 (a qual adequa os sensores às expectativas do cliente).

(d) Data Links

O *data link*, refere-se à ligação de comunicações de C2 que se estabelece entre a estação de controle do UAS e o UA. Neste âmbito específico, as operações podem dividir-se em duas categorias: *line-of-sight* (LOS) e *beyond line-of-sight* (BLOS).

No âmbito de um sistema integrado com o SIVICC e tendo em consideração o alcance operacional deste sistema, consideramos que a rede de UAS a edificar deve operar em LOS. Dependendo da potência de emissão e eventuais obstáculos, é possível operar o UA a várias dezenas de quilómetros de distância, podendo esta distância ser incrementada com recurso a antenas direcionais (Barnhart, et al., 2012, p. 23).

A dependência dos UAS em *data links* diminui a discrição do UA, bem como potencia a perda de controlo do mesmo, seja por *jamming* (intencional ou inadvertido) ou falha técnica do sistema. Uma possível mitigação deste problema residiria em atribuir missões autónomas de vigilância aos UA, funcionando em modo passivo apenas para receber as “feromonas digitais” do sistema de C2. O modo de emissão ativo seria assegurado sempre que solicitado pelo sistema de C2 ou quando, no seu algoritmo interno de pesquisa, fosse detetado um

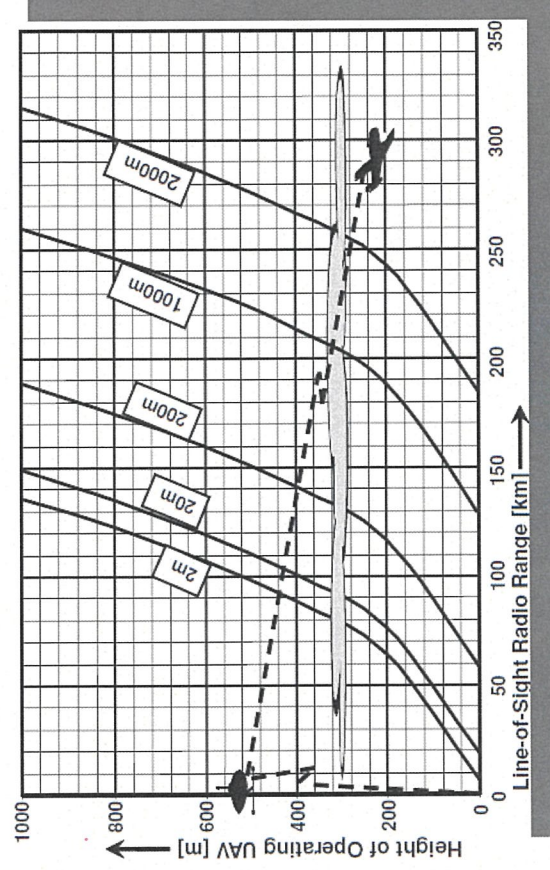


Gráfico 3 - Alcance de UA em LOS

Fonte: (Austin, 2010, p.146).

objeto de interesse não identificado na rede de “feromonas”. Estes protocolos libertam largura de banda e potenciam o produto operacional do sistema, mas dependem da existência de sistemas periciais a bordo de cada UA.

(e) Navegação

Os atuais UAS possuem grande dependência do *Global Position System* (GPS), para efeitos de navegação. Assim, qualquer ação de *jamming* ou falha deste sistema, verifica-se potencialmente comprometedora da missão, ao contrário das aeronaves tripuladas, onde a consciência situacional do piloto tenderá a colmatar a ausência de dados.

Atualmente existem tecnologias de *immersive video* capazes de fornecer uma consciência situacional, ao operador, semelhante à presença física no *cockpit*. Contudo, tais sistemas somente serão exequíveis através do incremento da largura de banda de comunicações, ou seja, uma menor dependência de GPS, implicará maior dependência de comunicações e vice-versa (Alkire, et al., 2010, pp. 26-27).

(f) Custo ciclo de vida

O custo global de um sistema deverá ter em consideração as seguintes fases do ciclo de vida: desenvolvimento, operação e sustentação (O&S) e aquisição.

Pela análise do Gráfico 4, podemos verificar que os custos relacionados com a operação e sustentação de um sistema de armas (SA) equivalem aproximadamente a metade do valor de ciclo de vida. Esta realidade é ainda mais marcante em FFAA com reduzidos orçamentos, porquanto tendem a operar os SA em obsolescência, exponenciando os custos de O&S.

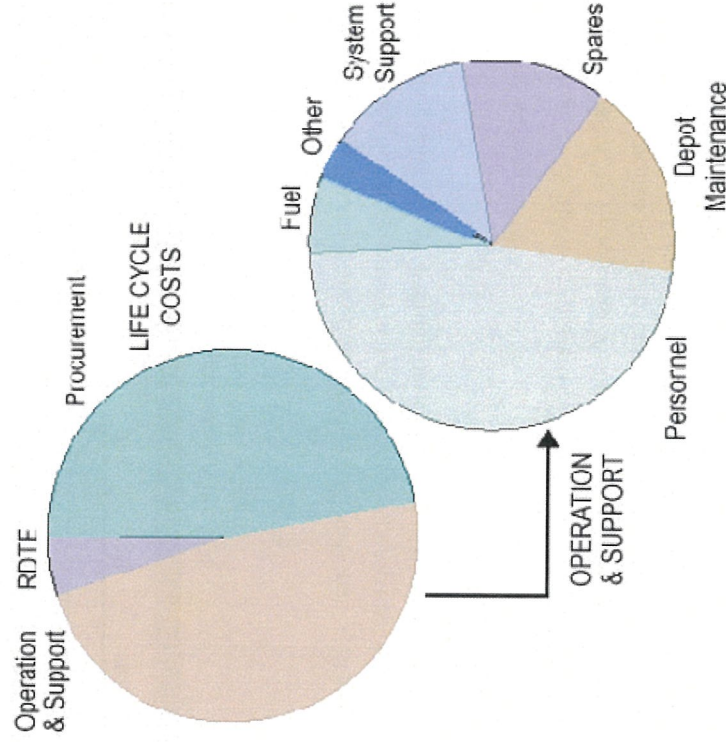


Gráfico 4 - Custos de O&S de aeronaves tripuladas

Fonte: (Valerdi, s.d., p. 2).

(g) Custos de Operação e Sustentação

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, pp. 43-44).

Considerando os dados das missões SIFICAP respeitantes a 2013 e possuindo o C-295M um preço aproximado de €2,787¹⁵ por HV (Vicente, 2013, p. 236), 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 €5,059¹⁶ por HV.

Os custos de operação do Antex-X03 (Anexo G) 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* (LRU). Assim, caso contabilizemos somente custos de manutenção e combustível, obteremos um custo de €20/HV.

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.

¹⁵ Preço para entidades públicas.

¹⁶ Preço para entidades públicas.

(h) Custos de aquisição

O custo de aquisição dos UA pode ser normalizado, através de análise estatística, em função do seu peso vazio e da capacidade de carga, conforme observável no Gráfico 5. 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, conforme se pode ver nos custos de manufatura do Antex-X03 (Anexo G).

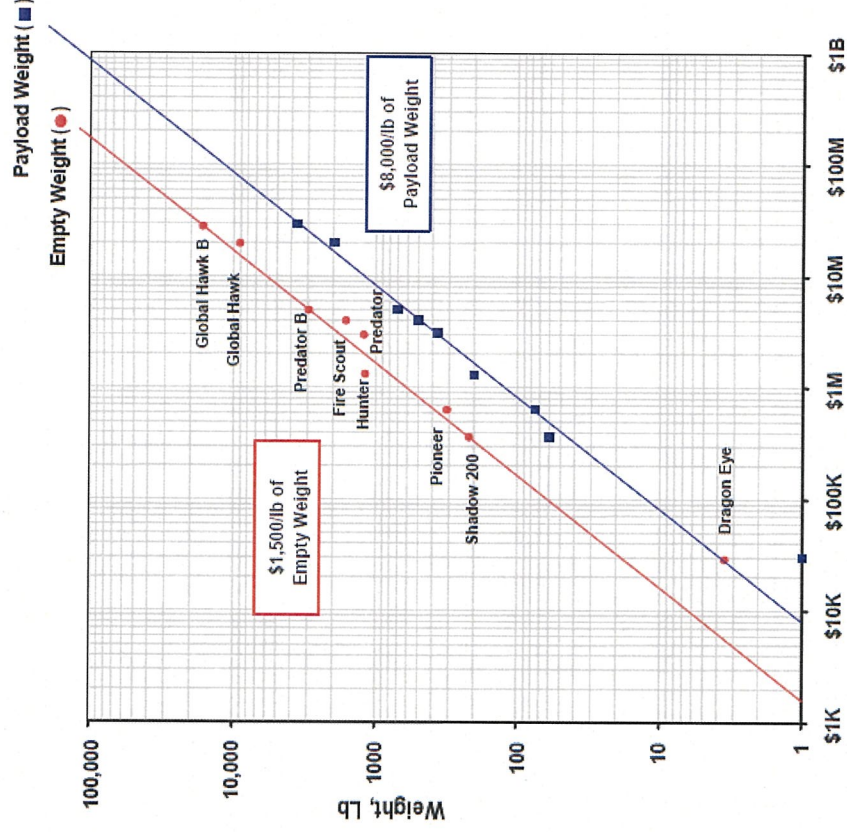


Gráfico 5 - Métrica de capacidade de UA: Peso vs. Custo

Fonte: (DoD, 2005, p. 57).

4. Síntese

Teste de hipóteses

HT1 – Estratégias coercivas de retaliação não mitigam o risco das ameaças subestatais.

As estratégias coercivas de retaliação pressupõem a verbalização de ameaças, no sentido de exposição de uma capacidade latente de provocar dano, caso o ator alvo da mesma não cumpra exigências, quer sejam ao nível da inação do primeiro (dissuasão), quer seja ao nível da alteração comportamental (compelação). Tal materialização da ameaça encontra-se portanto dependente da identificação específica de um ator: o adversário. Sendo as atuais ameaças subestatais de carácter “desterritorializado” e difusas, a retaliação fica dependente da deteção e identificação do ator, após este enveredar por uma modalidade de ação contrária às nossas expectativas. Assim o ator materializador da ameaça tenderá a efetuar cálculos custo/benefício com base na probabilidade da sua deteção *vis-a-vis* os custos de acatar as exigências do ator gerador do ato coercivo. Tendo em consideração a natureza das ameaças, a qual as torna de complexa monitorização, a análise de risco dos atores subestatais tenderá a ser-lhes favorável, sobretudo se da sua atividade provierem benefícios significativos e as capacidades Estatais de monitorização forem limitadas. Assim considera-se confirmada a HT1.

HT2 – Estratégias coercivas de negação mitigam o risco das ameaças subestatais, pela dissuasão dos atores geradores de ameaças e pela neutralização das mesmas.

Em contrapartida, ao enveredar por estratégias de negação, as quais estabelecem custos imediatos às operações dos atores adversários, tal ponderação de custo/benefício deixa de ter como base a probabilidade de deteção, mas os custos diretos de enveredar pela modalidade de ação. Neste sentido e uma vez que tais custos se traduzem no anulamento imediato da modalidade de ação, os atores geradores de ameaças terão como opções a inação ou a opção por outros *modus operandi*, os quais tenderão a ser mais arriscados que os iniciais ou com custos superiores. Contudo, do ponto de vista teórico e caso a capacidade de negação seja convenientemente orientada, mesmo modalidades de ação diferentes tenderão a ser negadas, uma vez que o enfoque deste tipo de estratégia é no alvo da ameaça e, como tal, independente do tipo de ameaça. Face ao exposto considera-se validada a HT2.

HT3 – As FFAA devem edificar as capacidades securitárias alicerçadas em agentes, com características adaptativas, capazes de integração num sistema complexo interministerial.

A vantagem operacional dos agentes subestatais reside na sua capacidade de geração de diversidade, fruto da sua estruturalização em rede, que lhes permite a seleção de interações positivas no contexto onde se encontram inseridos. Quanto mais diversidade gerarem, maior número de interações são capazes de estabelecer bem como de opções de escolha. O resultado desse processo é uma superior adaptabilidade ao ambiente operacional, quando comparado com as pesadas estruturas burocráticas das FFAA. De forma a nivelar esta desvantagem, as FFAA devem edificar as suas capacidades de forma modular, baseadas em agentes sensoriais e intercetores, capazes de gerar diversidade que lhes permita uma superior adaptabilidade dentro de um sistema de sistemas, ao qual caberá a disseminação das estratégias de interação positivas. Face ao exposto considera-se confirmada a HT3.

Tendo sido confirmadas as três HT e tendo por base o modelo de análise em Anexo A, consideramos validada a nossa hipótese principal, a qual considera que, tendo em consideração a atual difusão de *“threats without threateners”*, a Segurança Nacional deve ser incrementada através de estratégias securitárias centradas nos interesses do Estado, entendidos estes como ativos identificáveis e pertinentes para este, capazes de negar as operações aos atores hostis.

Conclusão

Tal como a atual economia deixou de ser baseada na capacidade industrial dos Estados, também o paradigma securitário deixou de alicerçar-se ao redor das relações de cooperação e conflito inter-estatais. Tal paradigma industrial, o qual teve a sua génese nos finais do século XVIII e culminou com a dissolução da União Soviética, orientava-se por uma definição intersubjetiva de quadros relacionais de amizade e inimizade os quais, quando associados a capacidades militares de Estados adversários, estabeleciam as ameaças (concretas ou somente percecionadas).

Findo o bloco soviético e, com ele, o inimigo dos Estados ocidentais e a ameaça militar que dele advinha, o conceito de segurança alarga-se no seu espetro, abrangendo agora outros setores como a política, a identidade societal, o ambiente e a economia. Consequência deste alargamento dá-se igualmente

um aprofundamento do quadro de ameaças securitizadas, que agora possuem um iminente caráter subestatal e com fortes conexões com a criminalidade organizada.

Tais ameaças possuem um risco intrínseco, associado à sua materialização e entendido como sendo produto de dois fatores: probabilidade de ocorrência e consequências negativas da mesma. A mitigação do risco é conseguida então através da diminuição de, pelo menos, um dos fatores, sendo que se reduzido a zero, o risco tornar-se-á nulo.

Assim, uma forma imediata de gerir o risco proveniente de ameaças conscientes consiste na manipulação da probabilidade de ocorrência, quer seja por via da diminuição da incerteza (quando existem erros ou desconhecimento do cálculo probabilístico), quer seja pela própria diminuição da probabilidade, com recurso a estratégias de coerção. As estratégias coercivas pressupõem o emprego, deliberado e evidente, de ameaças de uso da força, enquanto capacidade latente de provocar dano, de forma a alterar as opções estratégicas de outro ator.

Qualquer estratégia coerciva carece de clareza na ameaça, credibilidade e capacidade para ser eficaz. A clareza advém da necessidade de transmitir inequivocamente as motivações, intentos e consequências decorrentes do não acatamento da vontade do ator que inicia o ato coercivo. A credibilidade e capacidade são a base de sustentação da ameaça, sem as quais esta deixa de ser sentida e, consequentemente a coerção desaparece.

As estratégias de coerção podem diferir não só nos objetivos (dissuasão e compelação), mas igualmente nos mecanismos psicológicos associados. Assim teremos estratégias de coerção baseadas na punição, onde a ameaça de retaliação e imposição de custos subsequentes se assume como o principal mecanismo coerciva e estratégias de coerção baseadas na negação, onde o mecanismo dissuasório consiste em estabelecer, *a priori*, custos inaceitáveis para o adversário assim que este opta por uma modalidade de ação diferente da desejada. Na primeira os custos da ação são posteriores à mesma e dependem da ação do agente coercivo, sendo os cálculos de custo/benefício baseados no risco da ação coercivo e eventualmente toldado pelo valor atribuído ao ganho que se pretende. Na segunda os custos são impostos sobre a ação em si e o cálculo de custo/benefício baseia-se no custo de levar a cabo a ação em si, com eventual fracasso da mesma. A diferença reside no método de caráter ofensivo ou defensivo que está na génese do mecanismo de alteração comportamental.

No entanto o alvo da coerção não tem em consideração somente os custos de resistência à coerção, mas igualmente aqueles associados

à submissão, os quais no âmbito da coerção não-nuclear, devem ser equacionados porquanto se opõem diretamente aos custos de resistências no cálculo de custo/benefício. Assim sendo e tendo em consideração um pensamento racional, as estratégias coercivas somente são eficazes no caso do alvo das mesmas verificar que os custos de resistência excedem aqueles decorrentes da submissão à vontade do outro ator.

Face às características intrínsecas das novas ameaças, de caráter subestatal, desterritorializado e ação transnacional, a sua deteção e identificação de valores tangíveis de fácil acesso e afetação, tornam-se problemáticos ou impossíveis para Estados de menor ordem, pelo que estratégias coercivas de retaliação tendem a ser de difícil materialização. No entanto, a dissuasão pode igualmente ser conseguida com recurso a estratégias coercivas de negação, porquanto as mesmas impõem custos imediatos às operações e, caso estes sejam superiores aos ganhos do sucesso ou consigam mesmo inviabilizar as ações, tais ameaças podem, teoricamente, ser dissuadidas ou neutralizadas.

Neste sentido e ao nível dos riscos decorrentes de ameaças conscientes que se colocam à Segurança Nacional, consideramos que a sua mitigação deve envolver uma alteração de paradigma, levando-nos a afastar de uma conceção industrial, centrada no inimigo, para uma conceção pós-industrial, onde a inexistência (ou desconhecimento) dos atores geradores das ameaças obrigam a uma nova centralização da edificação de capacidades, nomeadamente nos alvos das mesmas.

A mitigação do risco é assim obtida por via de estratégias coercivas de negação as quais incidirão diretamente na diminuição da probabilidade de ocorrência de ataques aos potenciais alvos (ativos) relevantes para o Estado. No entanto e cumulativamente, devem ser estabelecidos esforços no sentido de mitigar igualmente as consequências de um ataque, caso a ameaça se materialize, nomeadamente através da edificação de capacidades de resiliência, físicas e psicológicas.

Tendo em consideração a teorização exposta consideram-se confirmadas as HT1 e HT2.

Uma vez que as ameaças, enquanto latentes, são resultado de processos intersubjetivos, a sua antecipação pode adquirir duas formas distintas: verbal e física. A forma verbal, resulta de um processo narrativo e no qual se pretende dar a conhecer e sinalizar, ao ator antagónico, a capacidade e predisposição de infligir danos e encontra-se conexas com a coerção. A forma física encontra-se relacionada com a percepção de ameaça derivada à acumulação de poder

económico e militar por parte de um ator, ainda que este possa não a efetuar com esse sentido.

Não obstante a sua ampla utilização no âmbito dos estudos estratégicos, a análise do ambiente securitário com base no quadro de ameaças, decorrentes de posições antagónicas ou conflituais com outros atores, coloca-nos perante quatro problemas principais: (1) necessidade do enfoco num iniciador da ameaça, cuja construção é elusiva e baseada em pressupostos, percepções e interpretações, (2) necessidade de diferenciar aquilo que são ameaças estratégicas e aquelas que possuem um cariz não intencional ou origem não humana (3) carece da utilização de estimativas subjetivas para avaliação das ameaças e (4), ao fazê-lo, leva à identificação de determinadas características das ameaças contra as quais o alvo pouco ou nada pode fazer.

Ao nível nacional, a estratégia militar materializa-se no CEM, após a análise da Constituição da República Portuguesa, a Lei de Defesa Nacional e o CEDN. Para definição e validação dos objetivos estratégicos militares, explanados no CEM, recorre-se à cenarização estratégica, a qual 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 eventos disruptivos, imprevisíveis e inantecipáveis, que invalidem a cenarização e, consequentemente, as estratégias validadas e testadas pelos mesmos.

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 das FFAA.

Tendo em consideração a alteração paradigmática ao nível do ambiente securitário, consideramos que também os modelos de edificação de capacidades devem ser questionados, senão mesmo recriados, pelo que apresentamos um conceito de edificação de capacidades militares assente num modelo de avaliação do risco o qual, afastando-se do conceito industrial de focalização nas intenções e capacidades da fonte da ameaça, processo esse subjetivo e potenciador de desperdícios, centra-se na suscetibilidade do alvo relativamente à materialização das ameaças, priorizando assim a exposição do alvo relativamente às ameaças sobre os atributos da fonte da ameaça. Assim, o estabelecimento de critérios de priorização das ameaças, tendo por base não estas, mas os valores considerados cruciais para o Estado, possibilita um isolamento do processo relativamente a fatores subjetivos.

Independentemente do enfoco na edificação de capacidade, esta deverá ser sempre considerada como uma cadeia de valor, fornecedora de determinado produto operacional com valor para um, ou mais, clientes. A criação de valor é a base da criação de vantagem competitiva de qualquer organização. O valor é criado pelo fornecedor do produto e somente pode ser avaliado na perspectiva do cliente desse mesmo produto. Assim, o valor deve ser expresso quanto à adequação do produto às expectativas do cliente (resultando em atratividade), fornecido em tempo e a um preço justo para aquele, pelo que qualquer edificação de capacidades deve ter em consideração esta tridimensionalidade. Neste contexto e sendo o preço uma das dimensões da geração de valor, deve ser considerada a mutualização interministerial do produto operacional, de forma a mitigar este vetor do valor.

Tendo em consideração quer os atos securitizadores nacionais, quer os respeitantes à UE, consideramos a inviolabilidade fronteiriça por via dos espaços marítimos nacionais como um interesse nacional vital, pelo que o Estado deverá garantir capacidades de vigilância, eficazes e credíveis ao nível internacional e contextualizando-as no complexo de segurança regional, de forma a garantir esse exercício de soberania de forma exclusiva nesses espaços marítimos. As capacidades atuais de vigilância encontram-se residentes em três das dez entidades com responsabilidades expressas na lei sobre os espaços marítimos: FAP, Marinha e GNR. Com exceção do SIVICC, explorado pela GNR, todos os outros sistemas de vigilância são iminentemente centrados em plataformas (aéreas e navais), residindo a capacidade do sistema, naquela da plataforma.

A neutralização das ameaças passa então pela edificação de uma capacidade geradora de valor dissuasor. Contudo e como vimos, os mecanismos retaliatórios não são suficientes para concretização dessa neutralização, sobretudo tendo em consideração SA de elevado custo de operação e ameaças extensivas, porquanto os clientes da capacidade tenderão a desvalorizar o produto operacional (por via do custo). Neste sentido, a edificação de um sistema de vigilância persistente das fronteiras marítimas, associada a meios de interceção credíveis, materializariam a estratégia de negação, impondo custos diretos às operações e mitigando assim o risco pela diminuição da probabilidade de materialização das mesmas.

No entanto, de forma a edificar uma capacidade geradora de valor, o custo de operação da mesma teria de ser considerado, pelo que a edificação de um sistema de vigilância persistente deveria ser de cariz interministerial, em termos de meios materiais e humanos e basear-se numa rede de sensores

simples e diversificados. Tal sistema de sistemas deveria incluir os sensores atualmente existentes, nomeadamente o SIVICC, plataformas aéreas e marítimas tripuladas, mas igualmente novos sensores transportados em aeronaves não tripuladas de pequenas dimensões, baratas e autónomas.

Os elementos sensoriais do sistema, interligados em rede numa infraestrutura e explorando as interligações entre si, possuiriam características emergentes ao nível sistémico, como se de uma colónia de formigas se tratasse. Muito embora o custo de uma rede aumente linearmente com o número de nós da mesma, de acordo com a lei de Metcalfe o valor adicionado por esse incremento evolui de forma quadrática.

Ao nível das plataformas aéreas, os UAS possuem as características necessárias de persistência, capacidade de transporte e reduzido custo de operação, quando comparado com plataformas tripuladas, que possibilitam a edificação de uma capacidade aérea de vigilância marítima geradora de valor no âmbito da mitigação aos atuais riscos securitários. Contudo, face à dimensão dos UA, tal capacidade teria de ser edificada com recurso a novos conceitos de operação, os quais explorassem as ligações entre os UA, mas igualmente e sobretudo com outros sistemas já existentes e igualmente persistentes, nomeadamente o SIVICC.

Face ao exposto considera-se confirmada a HT3 pelo que, tendo-se verificada a confirmação das três HT, consideram-se reunidas as condições para, suportados pela hipótese principal, responder à QC orientadora desta investigação e a qual se reproduz para rememoração.

Como deve ser orientada a edificação de capacidades militares, no panorama securitário atual, de forma a contribuir positivamente para a Segurança Nacional?

As ameaças mais prementes e próximas que se colocam ao Estado, traduzíveis num maior risco, são de caráter iminentemente subestatal e com afinidades próximas ou justapostas com a criminalidade organizada. Neste contexto securitário onde a dissuasão de cariz retaliatório deixou de poder ser materializável pela indefinição dos *threateners*, a mitigação dos riscos securitários deve ser orientada pela edificação de capacidades interministeriais geradoras de valor no âmbito da proteção dos ativos pertinentes do Estado. Tendo em consideração o caráter extensivo dos riscos, o custo da capacidade será eventualmente a dimensão mais pertinente na definição do valor, pelo que a sua redução deverá ser uma prioridade.

Consideramos que, no âmbito deste trabalho de investigação, os contributos para o conhecimento na área da Defesa e Segurança se fizeram segundo dois vetores principais.

No primeiro, apresentámos a conceptualização de edificação de capacidades securitárias com base em estratégias coercivas de negação, alicerçadas numa metodologia de mitigação de riscos relativos aos ativos pertinentes do Estado. Tal modelo possui elementos metodológicos que permitirão uma melhor identificação do valor, com inerentes ganhos ao nível da eficácia e eficiência no âmbito da edificação de capacidades.

O segundo vetor, embora apoiado num estudo de caso teórico, vem apresentar novas abordagens aos conceitos de operações que, para além dum pendor interministerial, lança mão de teorias de sistemas complexos ainda pouco exploradas ao nível da edificação de capacidades e as quais, se acompanhadas com o necessário investimento em investigação e desenvolvimento, poderão contribuir para a geração de sistemas com capacidades emergentes, adicionadoras de valor nas suas três dimensões.

Considerações

Sugerimos que o presente trabalho de investigação seja facultado ao Centro de Investigação de Segurança e Defesa, de forma a contribuir para eventuais estudos a serem desenvolvidos na área específica das Ciências Militares, especificamente no âmbito do Planeamento de Forças e Modelação da Dinâmica de Sistemas Complexos em Aplicações Militares.

Adicionalmente, consideramos que a temática relativa à edificação de capacidades de vigilância dos espaços marítimos deve ser aprofundada nomeadamente no que diz respeito às necessidades e visões particulares dos ramos das FFAA e Forças e Serviços e Segurança, mas igualmente quanto a conceitos de operações interministeriais. Neste sentido sugerimos a submissão de temas de trabalhos de investigação referentes a esta temática, no âmbito do Curso de Promoção a Oficial Superior e Curso de Estado-Maior Conjunto e que sirvam como base para direccionamento específico da investigação de novos conceitos de operação centrados em rede.

Bibliografia

Alberts, D. S., Garstka, J. J. & Stein, F. P., 1999. *Network Centric Warfare*. Washington: CCRP.

- Alberts, D. S. & Hayes, R. E., 2003. *Power to the Edge - Command... Control... in the Information Age*. Washington: CCRP.
- Alkire, B., Kallimani, J., Wilson, P. & Moore, L., 2010. *Applications for Navy Unmanned Aircraft Systems*, Santa Monica: RAND.
- Alston, P., 2010. *Report of the Special Rapporteur on extrajudicial, summary or arbitrary executions*, Geneva: s.n.
- Assembleia da República, 1997. Resolução da Assembleia da República n.º 60-B/97 - Aprova, para ratificação, a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar e o Acordo Relativo à Aplicação da Parte XI da mesma Convenção. *Diário da República*, 14 outubro, pp. 5486(3) - 5486(192).
- Assembleia da República, 2006. Lei n.º 34/2006, de 28 de julho - Lei de Programação Militar. *Diário da República*, 29 agosto, pp. 5374-5376.
- Assembleia da República, 2007. Lei n.º 63/2007 - Aprova a orgânica da Guarda Nacional Republicana. *Diário da República*, 6 novembro, pp. 8043-8051.
- Assembleia da República, 2008. Lei de Segurança Interna. *Diário da República*, 29 agosto, pp. 6135-6141.
- Baldwin, D. A., 1997. The concept of security. *Review of International Studies*, Volume 23, pp. 5-26.
- Balzacq, T., 2010. Constructivism and securitization studies. Em: M. D. Cavelti & V. Mauer, eds. *The Routledge Handbook of Security Studies*. Abingdon: Routledge, pp. 56-72.
- Balzacq, T. & Carrera, S., 2006. *Security Versus Freedom? A Challenge for Europe's Future*. Hampshire: Ashgate Publishing Limited.
- Barnhart, R. K., Hottman, S. B., Marshall, D. M. & Shappee, E., 2012. *Introduction to unmanned aircraft systems*. Boca Raton: CRC Press.
- Barno, D., 2014. *The shadow wars of the 21st century*. [Online] Available at: <http://warontherocks.com/2014/07/the-shadow-wars-of-the-21st-century/> [Acedido em 23 julho 2014].
- Barry, T., 2010. *Fallacies of High-Tech Fixes for Border Security*, Washington: s.n.
- Bigo, D., 2005. Frontier Controls in the European Union: Who is in control?. Em: D. Bigo & E. Guild, eds. *Controlling Frontiers: free movement into and within europe*. Burlington: Ashgate, pp. 49-99.
- Bobbio, N., 1998. *Dicionário de Política*. 11ª ed. Brasília: UnB.
- Bracken, P., 2006. Net Assessment: a practical guide. *Parameters*, Spring, pp. 90-100.

- Brandão, A., 2014. *A vertente aérea da proteção de recursos naturais marítimos face ao alargamento da plataforma continental: uma perspetiva legal*, Pedrouços: IESM.
- Brauch, H. G., 2011. Concepts of Security Threats, Challenges, Vulnerabilities and Risks. Em: *Coping with Global Environmental Change, Disasters and Security - Threats, Challenges, Vulnerabilities and Risks*. Berlin: Springer, pp. 61-106.
- Bryman, A., 2012. *Social Research Methods*. 4ª ed. Oxford: Oxford University Press.
- Bucur-Marcu, H., 2006. Financial Planning and Resource Allocation in the Defence Area. Em: W. F. V. Eekelen & P. H. Fluri, eds. *Defence Institution Building*. Viena: DCAF, pp. 269-288.
- Bullock, J. A., Haddow, G. D. & Coppola, D. P., 2013. *Homeland Security: The Concept, the Organization*. 4ª ed. Waltham: Elsevier, Inc.
- Buzan, B. & Hansen, L., 2007. *Internacional Security - Volume III*. London: SAGE Publications.
- Buzan, B. & Herring, E., 1998. *The Arms Dynamic In World Politics*. London: Lynne Rienner Publishers.
- Buzan, B. et al., 1990. *The European Security Order Recast - Scenarios for the Post-Cold War Era*. 1ª ed. London: Pinter Publishers.
- Buzan, B., Weaver, O. & Wilde, J. d., 1998. *Security - a new framework for analysis*. 1ª ed. London: Lynne Rienner publishers.
- Caldwell, D. & Williams, R. E., 2012. *Seeking security in an insecure world*. 2ª ed. Lanham: Rowman & Littlefield Publishers, Inc..
- Carvalho, J. S., 2009. *Segurança Nacional, Serviços de Informações e as Forças Armadas*, Lisboa: Faculdade de Letras de Lisboa.
- CIPS, 2012. *Centro de Informação em Proteção Social*. [Online] Available at: http://www.cipsocial.org/index.php?option=com_glossary&func=view&Itemid=26&catid=7&term=Mutualiza%E7%E3o+do+risco [Acedido em 21 março 2012].
- Clochard, O. & Dupeyron, B., 2007. The Maritime Borders of Europe: upstream migratory controls. Em: E. Brunet-Jailly, ed. *Borderlands - Comparing Border Security in North America and Europe*. Ottawa: University of Ottawa Press, pp. 19-40.
- Comissão das Comunidades Europeias, 2001. *Comunicação da Comissão ao Conselho e ao Parlamento - COM(2001) 672*, Bruxelas: Comissão das Comunidades Europeias.

- Comissão Europeia, 2007. *MEMO/07/203 - European Border Patrols Network to combat illegal immigration along the southern maritime borders of the European Union*, Bruxelas: União Europeia.
- Comissão Europeia, 2013. *EUROSUR kicks off: new tools to save migrants' lives and prevent crime at EU borders*. [Online] Available at: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-1182_en.htm [Acedido em 9 junho 2014].
- Comissão Europeia, 2014. *EU Home Affairs Background statistics*. Bruxelas: União Europeia.
- Comissão Europeia, 2014. *Para um domínio marítimo global aberto e seguro: elementos para uma estratégia da União Europeia em prol da segurança dos mares (JOIN(2014) 9 final)*, Bruxelas: Comissão Europeia.
- Conselho da União Europeia, 2005. 14466/9/05 Rev4 - *Estratégia Antiterrorista da União Europeia*. Bruxelas: União Europeia.
- Conselho de Ministros, 1985. Resolução do Conselho de Ministros nº10/1085: Aprova o conceito estratégico de defesa nacional. *Diário da República* n.º 42, I Série, 20 fevereiro, pp. 377-380.
- Conselho de Ministros, 1994. Resolução do Conselho de Ministros nº 9/94: Aprova o Conceito Estratégico de Defesa Nacional. *Diário da República*, nº29, I Série-B, 4 fevereiro, pp. 550-552.
- Conselho de Ministros, 2003. Resolução do Conselho de Ministros nº 6/2003 Aprova o Conceito Estratégico de Defesa Nacional. *Diário da República*, nº 16, I Série-B, de 20 de janeiro de 2003, 2003 janeiro, pp. 279-287.
- Conselho de Ministros, 2013. Conceito Estratégico de Defesa Nacional. *Diário da República*, 1.ª série, N.º 67, 5 abril, pp. 1981-1995.
- Conselho de Ministros, 2013. Resolução do Conselho de Ministros nº 19/2013: Aprova o Conceito Estratégico de Defesa Nacional. *Diário da República*, 1.ª série, N.º 67, 5 abril, pp. 1981-1995.
- Conselho Europeu, 2003. *Uma Europa Segura Num Mundo Melhor - Estratégia Europeia em Matéria de Defesa*. Bruxelas: União Europeia.
- Costa, A., 2010. *Homologação de custos de referência aplicados no projeto "PERSEUS"*, Sintra: s.n.
- Couto, A. C., 1988. *Elementos de estratégia - apontamentos para um curso*. Pedrouços: Instituto de Altos Estudos Militares.
- Crevelde, M. V., 1991. *The Transformation of War*. New York: The Free Press.
- Crevelde, M. v., 1999. *The Rise and Decline of the State*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Deptula, D. A., 2009. *Remotely piloted aircraft in the United States Air Force*. Madrid, Ejército del Aire, pp. 125-138.
- DoD, 2002. *Unmanned Aerial Vehicles Roadmap 2002*, Washington: Department of Defense.
- DoD, 2003. *Unmanned Aerial Vehicle Reliability Study*. Washington: s.n.
- DoD, 2005. *JP 1-02 Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms*. Washington: Department of Defense.
- DoD, 2005. *Unmanned Aircraft Systems Roadmap: 2005-2030*, Washington: Department of Defense.
- DoD, 2012. *Joint Publication 1-02 "Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms"*, Washington: Department of Defense.
- Dombrowski, P. & Gholz, E., 2006. *Buying Military Transformation: technological innovation and the defense industry*. New York: Columbia University Press.
- EMFA, 2012. *MFA 500-11 Conceito de Operações para o Reconhecimento e Vigilância*. Alfragide: Força Aérea.
- EMFA, 2013. *MFA 500-12 Visão estratégica para sistemas de aeronaves não tripuladas*, Alfragide: Força Aérea.
- Eufrázio, J., 2012. *O sistema de vigilância de costa no Sistema de Segurança Interna*. Lisboa: UNL.
- EUROPOL, 2013. *EU Serious and Organised Crime Threat Assessment - SOCTA 2013*, Van Deventer: European Police Office.
- Evera, S. V., 1997. *Guide to methods for students of Political Science*. 1ª ed. Ithaca: Cornell University Press.
- Fernandes, M., 2013. Para um renovado Conceito Estratégico Nacional Português. *Política Internacional e Segurança*, Volume 29, pp. 219-253.
- Força Aérea Portuguesa, 2013. *Anuário Estatístico 2013*. Alfragide: Força Aérea Portuguesa.
- Freedman, L. & Raghavan, S., 2008. *Coercion*. Em: P. D. Williams, ed. *Security Studies - An Introduction*. Abingdon: Routledge, pp. 216-228.
- Frontex, 2007. *European Patrols Network And Centralised Record Of Available Technical Equipment To Be Presented At Tomorrow's JHA Council*. [Online] Available at: <http://frontex.europa.eu/news/european-patrols-network-and-centralised-record-of-available-technical-equipment-to-be-presented-at-tomorrow-s-jha-council-O1bOgX> [Acedido em 9 junho 2014].

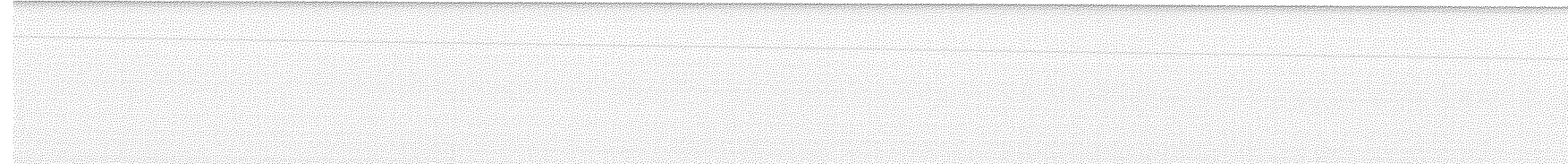
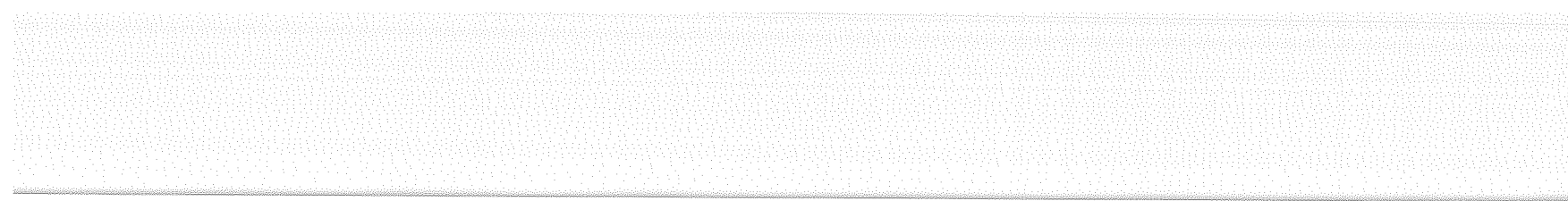
- Frontex, 2014. *Annual risk analysis 2014*, Warsaw: Frontex.
- Gabinete do Secretário-Geral do Sistema de Segurança Interna, 2013. *Relatório Anual de Segurança Interna 2012*, Lisboa: Governo de Portugal.
- Gabinete do Secretário-Geral do Sistema de Segurança Interna, 2014. *Relatório Anual de Segurança Interna 2013*. Lisboa: Governo de Portugal.
- GAO, 2010. *DOD Could Achieve Greater Commonality and Efficiencies among Its Unmanned Aircraft Systems*, Washington: United States Government Accountability Office.
- Government Office for Science, 2009. *Scenario Planning*. Londres: UK Government.
- Governo de Portugal, 2013. *Estratégia Nacional para o Mar: 2013-2020*, Lisboa: Governo de Portugal.
- Governo de Portugal, 2013. *Ligação das vigilâncias de costa portuguesa e espanhola tornam fronteiras mais seguras*. [Online] Available at: <http://www.portugal.gov.pt/pt/os-ministerios/ministerio-da-administracao-interna/mantenha-se-atualizado/20131202-mai-sivicc.aspx> [Acedido em 26 junho 214].
- Gunzinger, M., 2013. *Shaping America's Future Military Toward a New Force Planning Construct*. Washington: Center for Strategic and Budgetary Assessments.
- Hammes, T. X., 2010. *The sling and the stone*. Kindle ed. Minneapolis: Zenith Press.
- Heuser, B., 2010. *The evolution of strategy*. Kindle ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Holsti, K. J., 1996. *The state, war and the state of war*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hough, P., 2008. *Understanding Global Security*. 2ª ed. New York: Routledge.
- Instituto da Defesa Nacional, 2013. *Conceito Estratégico de Defesa Nacional 2013 - contributos e debate público*. 1ª ed. Lisboa: Instituto da Defesa Nacional.
- JAPCC, 2010. *Strategic Concept of Employment for Unmanned Aircraft Systems in NATO*, Kalkar: Joint Air Power Competence Center.
- Johnson, R. L., 1990. *Lanchester's Square Law in Theory and Practice*, Fort Leavenworth: School of Advanced Military Studies.
- Joint Chiefs of Staff, 2012. *Joint Publication 2-01 - Joint and National Intelligence Support to Military Operations*, Washington: DoD.

- Joint Chiefs of Staff, 2013. *Joint Publication 2-0 - Joint Intelligence*. Washington: DoD.
- JPDO, 2012. *NextGen UAS Research, development and demonstration roadmap*, s.l.: NextGen Joint Planning and Development Office.
- Kahneman, D., 2002. Maps of bounded rationality: a perspective on intuitive judgement and choice. *Nobel Prize Lecture*, 8 dezembro.
- Kaldor, M., 2006. *New and old wars – organized violence in a global era*. 2ª ed. Cambridge: Stanford University Press.
- Kerr, C. I., Phaal, R. & Probert, D. R., 2011. *A toolkit for the strategic planning of fleet transitions and upgrades in complex product-service systems*. Cambridge, s.n., pp. 87-93.
- Kerr, C. I. V., Phaal, R. & Probert, D. R., 2011. *Mapping Platform Transformations*. Em: *Complex Engineering Service Systems*. London: Springer, pp. 375-392.
- Kerr, C., Phaal, R. & Probert, D., 2006. *A framework for strategic military capabilities in defense transformation*. Cambridge, s.n.
- Kerr, C., Phaal, R. & Probert, D., 2008. A strategic capabilities-based representation of the future British armed forces. Em: *Int. J. Intelligent Defence Support Systems*, Vol. 1, No. 1. Geneva: Inderscience Enterprises Limited, pp. 27-42.
- Kerr, C., Phaal, R. & Probert, D., 2010. *Inserting Innovations In-Service*. Em: *Innovations in Defence Support Systems*. Berlin: Springer, pp. 17-53.
- Kilcullen, D. J., 2007. New paradigms for 21st century conflict. *Foreign Policy Agenda*, 12(15), pp. 40-46.
- Lewis, T. G., 2006. *Critical infrastructure protection in homeland security: defending a networked nation*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc..
- Libicki, M. C., 1997. The small and the many. Em: J. Arquilla & D. Ronfeldt, edits. *In Athena's Camp: Preparing for Conflict in the Information Age*. Washington: RAND, pp. 191-216.
- Liotta, P. H. & Lloyd, R. M., 2005. From Here to There: The Strategy and Force Planning Framework. *Naval War College Review*, 58(2), pp. 121-137.
- Mandel, R., 2008. *Global Threat - target-centered assessment and management*. Westport: Praeger Security International.
- McNamara, R. S., 1968. *The essence of security*. 1ª ed. New York: Harper & Row.
- MDN, 2010. *Directiva Ministerial de Defesa 2010 -2013*. Em: *Diário da República*, 2.ª série — N.º 86 — 4 de maio de 2010 (*Despacho n.º 7769/2010*). Lisboa: s.n., pp. 23150-23154.

- MDN, 2011. *Directiva Ministerial Orientadora do Ciclo de Planeamento de Defesa Militar*, Lisboa: s.n.
- Ministério da Defesa Nacional, 2007. Decreto Regulamentar n.º 86/2007. *Diário da República*, 12 dezembro, pp. 8880-8884.
- Ministério da Defesa Nacional, 2010. *Anuário Estatístico da Defesa Nacional 2010*. Lisboa: Governo de Portugal.
- Ministério da Justiça, 2013. *Acórdão do Tribunal Central Administrativo Sul*. [Online] Available at: <http://www.dgsi.pt/jtca.nsf/170589492546a7fb802575c3004c6d7d1775ee114781156c9180257b11004b50bd?OpenDocument>[Acedido em 22 novembro 2013].
- Mintz, A. & DeRouen, K., 2010. *Understanding Foreign Policy Decision Making*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Missiroli, A., 2013. *Enabling the Future - European military capabilities 2013-2025: challenges and avenues (Report N°16)*, Paris: European Union Institute of Security Studies.
- MoD, 2003. *Delivering Security in a Changing World*, London: s.n.
- Molling, C., 2011. Europe without defence. *SWP Comments*, novembro, pp. 1-4.
- Morgado, J. & Sousa, J., 2009. O programa de investigação e tecnologia em veículos aéreos autónomos não-tripulados da Academia da Força Aérea. *Cadernos do IDN*, julho, pp. 9-24.
- Morgenthau, H. J., 1978. *Politics among Nations - the struggle for power and peace*. 5ª ed. New York: Alfred A. Knopf.
- NATO, 1991. *The Alliance's New Strategic Concept*. [Online] Available at: http://www.nato.int/cps/en/natolive/official_texts_23847.htm [Acedido em 07 maio 2014].
- NATO, 1999. *The Alliance's Strategic Concept*. [Online] Available at: http://www.nato.int/cps/en/natolive/official_texts_27433.htm [Acedido em 07 maio 2014].
- Neves, J. C. d., 2001. *Princípios de economia política*. 2ª ed. Lisboa: Verbo.
- North Atlantic Military Committee, 1950. *MC 14 Strategic Guidance for North Atlantic Regional Planning*, Brussels: NATO.
- North Atlantic Military Committee, 1952. *MC 14/1 Strategic Guidance*, Brussels: NATO.
- North Atlantic Military Committee, 1954. *M.C. 48*, s.l.: NATO.
- North Atlantic Military Committee, 1957. *MC 14/2 Overall Strategic Concept for the Defence of the NATO Area*, Brussels: NATO.

- Noth Atlantic Military Committee, 1968. *MC 14/3 Overall Strategic Concept for the Defence of the NATO Area*, Brussels: NATO.
- NSA, 2010. *AAP-6(2010) - NATO glossary of terms and definitions*. Brussels: NATO.
- OSCOT, 2008. *Relatório Anual de Segurança*, Lisboa: s.n.
- Pape, R. A., 1996. *Bombing to Win - Air Power and Coercion in War*. Ithaca: Cornell University Press.
- Porter, M., 1985. *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: Free Press.
- Posner, R. A., 2004. *Catastrophe : risk and response*. New York: Oxford University Press, Inc..
- Priberam, 2012. *Dicionário Priberam da Língua Portuguesa*. [Online] Available at: <http://www.priberam.pt/>
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. V., 2008. *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: s.n.
- Resnick, M., 1994. *Turtles, Termites, and Traffic Jams - Explorations in massively parallel microworlds*. Cambridge: The MIT Press.
- Ribeiro, A. S., 2010. *Política de Defesa Nacional e Estratégia Militar - Modelo de Elaboração*. Lisboa: Diário de Bordo.
- Rossa, J., 2011. *O Emprego de Unmanned Aerial Systems em Operações Militares e Outras Missões de Interesse Público - Desafios para as Forças Armadas*. Lisboa: s.n.
- Rousseau, D. L. & Garcia-Retamero, R., 2007. Identity, Power, and Threat Perception: a cross-national experimental study. *Journal of Conflict Resolution*, 51(5), pp. 744-771.
- Ryan, A., 2008. About the bears and the bees: adaptative responses to asymmetric warfare. Em: A. A. Minai, D. Braha & Y. Bar-Yam, edits. *Unifying Themes in Complex Systems - Volume VI*. Cambridge: Springer, pp. 588-595.
- Schelling, T. C., 2008. *Arms and Influence*. New Haven: Yale University Press.
- SIS, 2010. *Sistema de Informações de Segurança*. [Online] Available at: www.sis.pt [Acedido em 20 fevereiro 2012].
- Smith, R., 2007. *The Utility of Force - the art of war in modern world*. Kindle ed. New York: Alfred A. Knopf.
- Stein, J. G., 2013. Threat Perception in International Relations. Em: L. Huddy, D. O. Sears & J. S. Levy, edits. *The Oxford Handbook of Political Psychology*. Oxford: Oxford University Press, pp. 364-394.

- The White House, 2002. *The National Security Strategy of the United States of America*, Washington: The White House.
- Toffler, A. & Toffler, H., 1993. *War and Anti-War*. New York: Warner Books, Inc..
- Tribunal de Contas, 2011. *Relatório Nº 21/2011 – 2ª S (PROC. Nº 28/2011 – AUDIT) - Auditoria à EMPORDEF/DEFAERLOC: Aeronaves C-295M*, Lisboa: Tribunal de Contas.
- Tversky, A. & Kahneman, D., 1974. Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*, Vol. 185(Nº 4157), pp. 1124-1131.
- Ullman, R. H., 1983. Redefining Security. *International Security*, Summer, pp. 129-153.
- United Nations, 2004. *A more secure world: our shared responsibility*. New York: United Nations.
- United Nations, 2010. *Report of the International Narcotics Control Board*, New York: United Nations.
- USAF, 2009. *United States Air Force Unmanned Aircraft Systems Flight Plan 2009-2047*, Washington: USAF.
- USAF, 2014. *United States Air Force RPA Vector: Vision and Enabling Concepts 2013-2038*. Washington: United States Air Force.
- Valerdi, R., s.d.. *Cost Metrics for Unmanned Aerial Vehicles*, Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- Vellani, K. H., 2007. *Strategic Security Management - a risk assessment guide for decision makers*. Oxford: Elsevier.
- Vicente, J., 2013. *Guerra Aérea Remota - a revolução do Poder Aéreo e as oportunidades para Portugal*. Lisboa: Fronteira do Caos.
- Wæver, O., 2004. *Aberystwyth, Paris, Copenhagen new “schools” in Security Theory and their origins between core and*. Montreal, s.n.
- Waltz, K., 2011. *Teoria das relações internacionais*. 2ª ed. Lisboa: Gradiva.
- Wendt, A., 1992. Anarchy is what States Make of it: The Social Construction of Power Politics. *International Organization*, Spring, pp. 391-425.
- Williams, P. D., 2008. *Security Studies - an introduction*. 1ª ed. New York: Routledge.
- Wolfers, A., 1952. “National Security” as an ambiguous symbol. *Political Science Quarterly*, dezembro, pp. 481-502.
- Womack, J. P. & Jones, D. T., 1996. *Lean Thinking*. New York: Simon & Schuster.
- Yoe, C., 2012. *Primer On Risk Analysis - decision making under uncertainty*. eBook - PDF ed. New York: CRC Press.



Anexo A – Hipótese principal e modelo de análise

No âmbito desta dissertação a nossa hipótese principal considera que, no atual panorama securitário, o enfoque das capacidades securitárias na proteção dos ativos pertinentes do Estado contribui positivamente para a Segurança Nacional do mesmo. A hipótese explanatória para tal é que incrementos na proteção dos ativos resultam na prática em incrementos dissuasórios (fenómeno causal do incremento da Segurança Nacional), porquanto aumentam a razão do cálculo de custo/benefício das modalidades de ação dos geradores das ameaças face a esses ativos o que mitigará a probabilidade dos agentes adversários materializarem as mesmas. Tal fenómeno traduzir-se-á numa diminuição do risco, a qual poderá igualmente ser obtida através da dimensão da resiliência, ou seja, mitigando as consequências adversas da materialização das ameaças.

Tais medidas inserem-se assim numa abordagem gestonária do risco, primeiro através da sua avaliação e posteriormente, após implementação das capacidades securitárias e de resiliência, através da sua gestão, sempre com o intuito final do garante da Segurança Nacional.

Face ao exposto, o nosso modelo de análise assenta sobre cinco variáveis¹⁷: os ativos pertinentes do Estado, as ameaças que se colocam aos mesmos, a Segurança Nacional, as capacidades de resiliências dos ativos e as capacidades securitárias que garantem a defesa física dos mesmos. Pelo explanado anteriormente, os ativos são a variável independente do nosso modelo e as capacidades securitárias e de resiliência as variáveis condicionantes, na medida em que alteram as características com que os ativos pertinentes se apresentam perante as ameaças (variável interveniente). Por fim temos a Segurança Nacional, como variável dependente e na qual pretendemos aferir do impacto das demais variáveis do modelo.

De seguida apresentaremos, de forma gráfica, o modelo de análise proposto para uma melhor compreensão das relações causais entre as diversas variáveis pois, conforme referido por Stephen Van Evera, “a *theory*”¹⁸ *that cannot be arrow-diagrammed is not a theory*” (ênfase original) (1997, p. 14).

¹⁷ Uma variável consiste num conceito que é passível de assumir vários valores (Evera, 1997, p. 10).

¹⁸ Van Evera considera “teoria” como sendo “*general statements that describe and explain the causes or effects of classes of phenomena. They are composed of causal laws or hypotheses, explanations, and antecedent conditions.*” (1997, pp. 7-8).

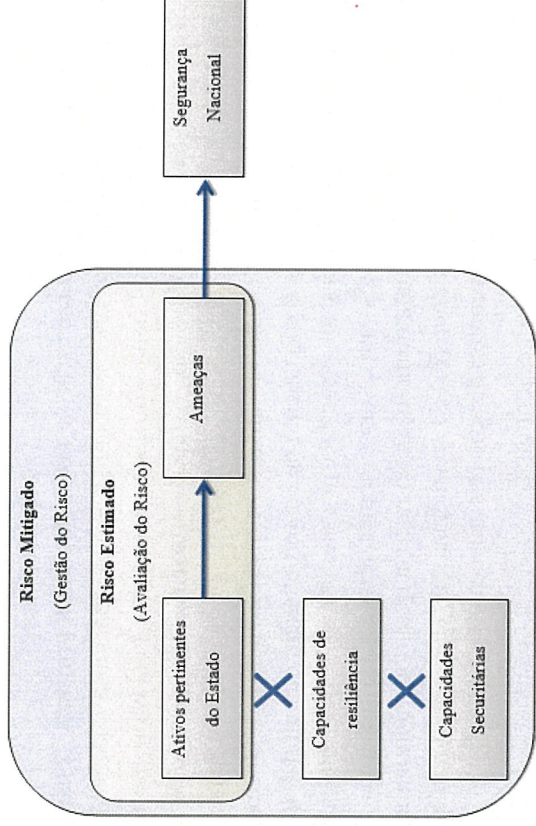


Figura 10 - Modelo de Análise

Fonte: Autor.

Anexo B – Conceitos

Ameaça à Segurança Nacional	<i>“(...) an action or sequence of events that: 1) threatens drastically and over a relative brief span of time to degrade the quality of life for the inhabitants of a state; or 2) threatens significantly to narrow the range of policy choices available to the government of a state or to private non-government entities (persons, groups, corporations) within the state”</i> (Ullman, 1983, p. 133).
Autonomia	Grau de capacidade de um sistema em operar e reagir ao ambiente operacional de forma coerente e isolada face ao seu exterior.
Cadeia de Valor	É o conjunto de atividades necessárias executar, no fornecimento de um bem ou serviço, de forma a permitir a satisfação do cliente. O mapeamento da cadeia de valor consiste assim no levantamento dessas atividades, inerentes aos processos, quer se encontrem a adicionar valor ou não, bem como das métricas associadas a cada uma (Womack & Jones, 1996, p.19).
Capacidade	“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, p. 4).
Dissuadir	Prevenção de uma ação através da existência de uma ameaça credível de contra-ação inaceitável e/ou na crença que o custo da ação é superior aos benefícios percebíveis (DoD, 2012, p. 96).
Fusão	No âmbito das informações, consiste no processo de gestão da informação que permite a análise proveniente de todas as fontes disponíveis e obter uma avaliação completas das atividades (Joint Chiefs of Staff, 2013, pp. GL-7).
Gestão do risco	Processo de análise, seleção, implementação e avaliação das ações de redução do risco (Yoe, 2012, p. 52).
Informações	Tradução comum da expressão inglesa <i>intelligence</i> , significando conhecimento profundo, completo e abrangente e pode ser conceptualizada, de uma forma clássica, como o conjunto de atividades que visam pesquisar e explorar notícias em proveito de um Estado (Carvalho, 2009, p. 7).

Neutralizar	Desativar uma capacidade adversária de forma a prevenir que este consiga operar de forma eficaz, nomeadamente negando-lhe a liberdade de ação.
Reconhecimento	“Missão levada a cabo para obter, através de observação visual ou por outros métodos de deteção, informações de atividades, recursos, características geográficas, hidrográficas, etc., de uma determinada área” (EMFA, 2012, pp. 2-1).
Unmanned Aircraft (UA)	Aeronave que não possui a bordo um operador humano e é capaz de voar sob controlo remoto ou autonomamente, quando pré-programada. Um UA é recuperável podendo, no entanto, ser descartável quando necessário e o qual possui capacidade de carga, letal ou não. O UA inclui a aeronave e todo o equipamento a bordo (meio de propulsão, aviónicos, combustível, sistema de navegação e comunicação) (JAPCC, 2010, p. 5).
Unmanned Aircraft System	Sistema composto por seis elementos: o veículo aéreo (UA), carga, operadores humanos, estação de controlo, <i>links</i> de comunicações e equipamento de apoio.
Segurança Nacional	“Condição da Nação que se traduz pela permanente garantia da sua sobrevivência em Paz e Liberdade, assegurando a soberania, independência e unidade, a integridade do território, a salvaguarda coletiva das pessoas e bens e dos valores espirituais, o desenvolvimento normal das funções do Estado, a liberdade de ação política dos órgãos de soberania e o pleno funcionamento das instituições democráticas” (Instituto da Defesa Nacional, 2013).
Superioridade Informacional	Vantagem operacional decorrente da capacidade de adquirir, processar e disseminar um fluxo contínuo e ininterrupto de informação, ao mesmo tempo que tal capacidade é negada ao adversário (DoD, 2012, p. 161).
Terrorismo	Uso ilegal ou ameaça do uso de força ou violência, contra indivíduos ou propriedade, na tentativa de coagir ou intimidar governos ou sociedades, de forma a atingir objetivos políticos, religiosos ou ideológicos (NSA, 2010, pp. 2-T-5).
Valor	Consiste na base de qualquer atividade e somente poderá ser definido pelo cliente e relativamente a um determinado produto ou serviço específico (Womack & Jones, 1996, p. 16).

Vigilância	“Observação sistemática do espaço aéreo, superfície ou sub-superfície, de lugares, pessoais ou coisas, por meios visuais, acústicos, eletrônicos, fotográficos ou outros” (EMFA, 2012, pp. 2-1).
Vigilância Marítima (VIMAR)	Observação sistemática da superfície e sub-superfície marítima por meios e métodos disponíveis com o objetivo principal de localizar, identificar e determinar o movimento de navios, submarinos e outras embarcações” (EMFA, 2012, pp. 2-1).

Anexo C – Atos securitizadores no complexo de segurança europeu

Atos securitizadores no âmbito dos CEDN

O estabelecimento da democracia, em 1974 e subseqüentemente, a Revisão Constitucional de 1982, viriam estabelecer uma nova ordem no âmbito nas relações civis-militares em Portugal, nomeadamente no que concerne ao controlo dos militares por parte do poder político. Findo o período colonial e onde a estratégia nacional assentava na manutenção do império, urgia a definição dos aspetos fundamentais da estratégia do Estado, agora em tempo de paz, para a consecução dos objetivos de política de defesa nacional. Tal definição materializou-se no Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN), tendo o primeiro sido surgido em 1985 e posteriormente revisto em 1994, 2003 e, mais recentemente, em 2013.

O CEDN de 1985 é o primeiro CEDN do período pós-colonial, ou seja, um documento que pretende (re)orientar o Estado num momento particularmente marcante para a identidade nacional: o fim do Império Ultramarino e cuja manutenção orientava, até então, a política externa nacional desde o início da retração, em 1769, aquando do abandono das praças portuguesas no Magrebe (Fernandes, 2013, p. 235). Embora não sejam explicitamente referidos inimigos à Segurança Nacional, “a ameaça” (no singular) é implicitamente de cariz militar e pressupõe a “eventualidade de uma invasão previsível”, deixando óbvio que esta residia na União Soviética (Conselho de Ministros, 1985, pp. 379-380).

Este CEDN é iminentemente neorrealista, dando preponderância aos aspetos económico e militar da Defesa Nacional.

O CEDN de 1994 marca a transição para a ordem pós-industrial, materializada pela implosão da União Soviética. Neste documento são reconhecidas as alterações das dinâmicas político-militares do Sistema Internacional marcadas pela “(...) retração política e militar da União Soviética, a nível global, precedida da desintegração do Pacto de Varsóvia [sic]” (Conselho de Ministros, 1994, p. 550). Ante o desaparecimento do inimigo tradicional, o CEDN de 1995 alarga o conceito de segurança no sentido dos Estudos de Segurança de Copenhaga, abrangendo agora “(...) factores de instabilidade potencial que ainda persistem a nível político, económico, social e militar”, bem como outros de índole ecológica e os quais passam a configurar-se como “novas incógnitas para a segurança”. De forma lógica, associado ao alargamento dos setores de segurança, verifica-se igualmente uma maior abrangência na definição das ameaças (referidas no documento como “riscos”) nomeadamente

tensões sociais, potenciadoras de movimentos migratórios, radicalismos religiosos, étnicos e ideológicos, nacionalismos, litígios territoriais, terrorismo internacional, atentados ecológicos e rutura dos aprovisionamentos de recursos vitais (Conselho de Ministros, 1994, p. 551).

O CEDN de 2003 é notoriamente marcado pela conjuntura internacional pós 11 de setembro, sendo prova disso a respetiva introdução e onde é assumida uma atenuação das “ameaças tradicionais de cariz militar” e o surgimento de “novos riscos e potenciais ameaças, de que os trágicos acontecimentos de 11 de setembro de 2001 são o paradigma” (Conselho de Ministros, 2003, p. 279). No que às ameaças diz respeito são identificadas como mais relevantes as agressões ou ataques localizados ao território, população ou património nacionais, o terrorismo, o desenvolvimento e proliferação de armas de destruição massiva, o crime organizado, com particular relevância para o narcotráfico e imigração ilegal e os atentados ao ecossistema, sejam em termos de poluição ou utilização abusiva de recursos marinhos (Conselho de Ministros, 2003, pp. 284-285).

O CEDN de 2013 veio separar aquilo que são ameaças¹⁹ ao ambiente securitário internacional daquelas que, possuindo natureza global, podem colocar diretamente em causa a segurança nacional (terrorismo, pirataria, criminalidade transnacional, proliferação de armas de destruição massiva, associada a grupos terroristas ou à instabilidade securitária de área vitais, cibercriminalidade, atentados ao ecossistema, pandemias, desastres naturais e alterações climáticas) (Conselho de Ministros, 2013, pp. 1984-1985).

De salientar a valorização securitária que a criminalidade organizada passou a ter sobretudo a partir do CEDN de 2003. Efetivamente, a potencial capacidade do crime organizado²⁰ em termos de infiltração nas estruturas políticas, jurisdicionais e administrativas do Estado, bem como a capacidade de minar o sistema económico-financeiro do mesmo, configuram-se como a principal ameaça desta atividade (SIS, 2010). Importa confirmar a posição geoestratégica de Portugal, situando-se na fronteira da UE com a África e com a América do Sul, zonas do globo de onde provêm diversas atividades ilícitas

¹⁹ O CEDN emprega o conceito de ameaça, quando esta possui uma origem racional e risco, quando alude a ameaça de cariz natural ou com origem humana, mas não intencional. De salientar que, mesmo em documentos oficiais, esta terminologia não é uniforme, porquanto na Estratégia Nacional para o Mar, são referidas “ameaças de origem humana ou natural” (Governo de Portugal, 2013, p. 40). *Lato sensu*, ambos os conceitos encontram-se englobados na nossa definição de ameaça.

²⁰ De acordo com o Observatório de Segurança, Criminalidade Organizada e Terrorismo (OSCOT), a criminalidade organizada e violenta é a ameaça que está “mais perto e visível” (OSCOT, 2008, p.24).

relacionadas com o crime organizado, nomeadamente o tráfico de drogas, de armas e de pessoas (OSCOT, 2008, pp. 26-27).

Uma análise evolucionária das ameaças no âmbito dos quatro CEDN demonstra um claro acompanhamento da conjuntura internacional. O primeiro CEDN e único do período da Guerra Fria, deixa transparecer uma clara tónica da Segurança Nacional nos planos económicos e militar e face a uma ameaça militar, proveniente de um inimigo conhecido: a União Soviética. Dissolvido este inimigo, em 1991, os consequentes CEDN demonstram um claro alargamento do conceito de segurança a dimensões não militares da mesma e dentro dos setores preconizados pela Escola de Copenhaga, bem como a identificação de “novas ameaças”, claramente de cariz igualmente não militar.

No entanto, apraz-nos tecer algumas considerações relativamente às ameaças securitizadas no âmbito do CEDN, nomeadamente as alterações climáticas, ondas de calor e frio e atentados ao ecossistema, concretamente “utilização abusiva de recursos marinhos e os incêndios florestais” (Conselho de Ministros, 2013, p. 1985). Não colocando em causa a definição destes acontecimentos como ameaça, tendo em consideração os danos associados aos mesmos, consideramos que a securitização não é justificável, porquanto os mesmos são riscos extensivos, ou seja, manifestam-se num período temporal consideravelmente extenso o que, relembando a definição de Ullman de ameaça à segurança nacional, não se qualifica como tal. Na verdade tais ameaças podem (e devem) ser lidas ao nível da *low politics*, pois embora possa existir a tentativa de securitização destes temas, de forma a obter atenção sobre os mesmos, a longo termo estes assuntos devem permanecer ao nível “normal” da política. Desta forma evitam-se existirem ameaças contra as quais não existem contramedidas e mantêm-se estas ameaças ao nível em que, eventuais soluções ou mitigação dos seus efeitos (negociações multilaterais, ordenamento do território, etc.) tem efetivamente lugar. Neste sentido as elites políticas, enquanto agentes securitizadores *par excellence*, devem ter em consideração as eventuais desvantagens da aplicação de modelos securitários e as vantagens de mobilização de recursos e atenção nas temáticas, no momento da decisão de securitização ou dessecuritização das ameaças, independentemente da sua natureza (Buzan, et al., 1998, p. 29).

Atos securitizadores no complexo de segurança europeu

A ONU, EUA, a NATO e a UE são unânimes ao considerar que as maiores ameaças que se põem aos Estados e às sociedades modernas, são as armas

de destruição massiva (ADM), o terrorismo transnacional e a criminalidade organizada (OSCOT, 2008, p. 24).

Em 2003 a UE elaborou a Estratégia Europeia em Matéria de Segurança, fortemente marcada pelos acontecimentos de 11 de setembro e por uma política de prevenção de novas ameaças, consideradas “mais diversificadas, menos visíveis e menos previsíveis”, nomeadamente: terrorismo, proliferação de armas de destruição massiva (ADM) (considerada, “potencialmente, a maior ameaça à nossa segurança”), conflitos regionais, fracasso dos estados e criminalidade organizada (Conselho Europeu, 2003, pp. 3-5).

Na narrativa de securitização da Estratégia Europeia de Segurança são referidos os principais setores de atividade dos grupos criminosos, nomeadamente tráfico de estupefacientes, seres humanos e armas e é estabelecido um eventual nexó com o terrorismo, ou seja, legando neste fenómeno origens exógenas à UE (Conselho Europeu, 2003, p. 4). Contudo, dos 219 ataques terroristas registados em 2012 na UE (falhados e concretizados), 85% tinham motivações separatistas ou políticas e menos de 3% possuía inspirações religiosas (o qual possui maiores conotações transnacionais) (Comissão Europeia, 2014, p. 12).

Na dimensão específica dos espaços marítimos são elencadas, pela UE, as seguintes ameaças: litígios marítimos territoriais, atos de agressão e conflitos armados entre Estados, proliferação de ADM, pirataria marítima, terrorismo e outros atos ilícitos deliberados contra navios, instalações portuárias e infraestruturas marítimas críticas, incluindo ciberataques aos sistemas de informação, criminalidade transfronteiras e organizada, incluindo o tráfico de armas, estupefacientes e seres humanos por via marítima, bem como a pesca ilegal, poluição marinha acidental e intencional, potencial impacto das catástrofes naturais e condições no mar e na zona costeira que reduzem o potencial de crescimento e de emprego nos setores marinho e marítimo (Comissão Europeia, 2014, pp. 3-4).

Pese embora a imigração ilegal não seja particulariza em termos de ameaça no seio da UE, sendo englobada no âmbito, mais lato, da criminalidade organizada, podemos apontar os atentados de 11 de setembro, nos EUA, como a oportunidade dos Estados europeus de securitizar a imigração, sendo a criação da agência Frontex o produto desse mesmo ato securitizador (Neal, 2009; Léonard, 2011). Do ponto de vista prático, os processos de restrição à imigração já haviam sido iniciados nos anos 90 do século XX, nomeadamente através da implementação de medidas de cooperação entre os estados de origem dos imigrantes e aqueles de destino e trânsito (Clochard & Dupeyron, 2007, p. 19).

Anexo D – Arquitetura do quadro estratégico de capacidades militares nacionais

No sentido de permitir uma visualização gráfica do conceito de capacidade militar, recorreremos à metodologia proposta por Clive Kerr, Robert Phaal e David Probert para elaboração do quadro estratégico para capacidades militares (Kerr, et al., 2006). Em termos genéricos, a arquitetura do quadro estratégico de capacidades constitui-se por quatro níveis concêntricos, conforme ilustrado na Figura 11.

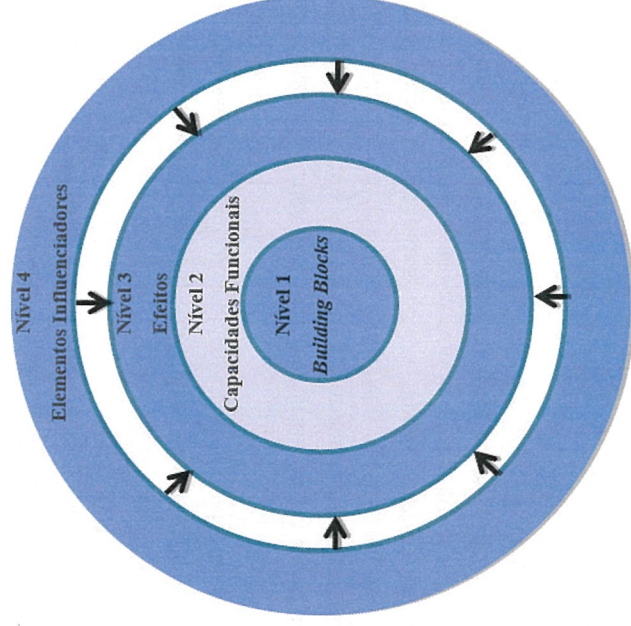


Figura 11 - Quadro de edificação de capacidades militares

Fonte: Autor.

No centro encontram-se os *building blocks* da capacidade que, de acordo com os autores, consiste nas plataformas e todos os elementos necessários à exploração e emprego das mesmas. Embora se assista a uma tendente migração da edificação de capacidades orientada para os efeitos, a verdade é que as plataformas *per se* ainda se consubstanciam num alicerce

crítico, nomeadamente em termos de geração de efeitos, sendo disso prova a metodologia de aquisição de capacidades, onde todo o processo se centra na aquisição das plataformas.

No segundo nível encontram-se as capacidades funcionais militares dos vários ramos das FFAA. A inclusão, no modelo de edificação de capacidades, de todos os “*players*” potencia e encoraja uma visão conjunta do desenvolvimento estratégico de capacidades militares, evitando redundâncias.

O terceiro nível integra os efeitos que se pretendem obter com as capacidades militares, sendo crucial aos responsáveis políticos e militares a sua concreta definição, de forma a evitar a edificação de capacidades desajustadas ou desnecessárias.

O quarto e último nível, agrega todos os elementos influenciadores da edificação da capacidade, nomeadamente as políticas, compromissos, ameaças, cenários e conceitos de operação. Este modelo pretende assim representar, de forma holística, o conceito abstrato de “capacidade”, englobando neste e de uma forma visual, as futuras capacidades militares entre os três *stakeholders* principais: os “clientes” (FFAA), governo e indústria. Os níveis concêntricos permitem igualmente a rastreabilidade entre as três perspetivas da capacidade, ou seja das plataformas, passando pelas suas atribuições em termos de capacidades funcionais, culminando no seu emprego para obter determinados efeitos.

Building Blocks

Plataformas

De acordo com Peter Dombrowski, uma capacidade militar dominante tem de provider sempre das indústrias de ponta do momento, devendo a doutrina militar ser capaz de aglomerar e aproveitar as melhores práticas emergentes da sociedade de informação, nomeadamente ao nível organizacional, conceptual e tecnológico (2006, p. 6). Neste sentido, o ponto de partida na elaboração de um quadro estratégico de capacidades assenta, em grande parte, na listagem das plataformas do SFN, capazes de garantir as capacidades militares futuras.

Assim, na elaboração do quadro de capacidades foram consideradas, as aeronaves F-16MLU, P-3C, C-295M, EH-101, os submarinos da Classe Tridente, os navios da Classe Bartolomeu Dias e Vasco da Gama, as viaturas blindadas *Pandur II*, os carros de combate *Leopard 2A6* e o Sistema Integrado de Comando e Controlo Português (SICCAP). Foram excluídas, deste quadro, as plataformas tipicamente de missões de apoio, de forma a simplificar o modelo.

Vetores de Desenvolvimento

Os vetores de desenvolvimento consubstanciam-se no conjunto de elementos e componentes, necessários materializar de forma a permitir o emprego efetivo da capacidade. Iremos considerar, no âmbito deste estudo, os elementos propostos pelo NATO, os quais se consubstanciam no acrônimo DOTMLPFI(NI)²¹, nomeadamente: doutrina, organização, treino, material/equipamento, liderança, pessoal, infraestruturas, interoperabilidade e integração em rede (JAPCC, 2010, p. 16).

Neste modelo, a capacidade da plataforma não reside em si, sendo fornecida mediante o emprego dos seus sensores, armas e equipamentos, constantes no vetor de desenvolvimento material/equipamento, sendo igualmente através deste vetor que se materializa a inserção de tecnologia, esta última com o intuito de manter a funcionalidade²² ou melhorar a funcionalidade²³ de um SA.

O modelo encerra assim o atual paradigma tecnológico da indústria de defesa, ou seja, através da linha de equipamento, transversal a todas as plataformas, garante-se a necessária interoperabilidade de sistemas, bem como se separa conceptualmente o fornecimento prático da capacidade, dependente da adequada inserção tecnológica, da exploração pura e simples das plataformas.

Na Figura 12 podemos observar a representação gráfica dos *Building Blocks*.

²¹ Para mais detalhes, ver Anexo F – Vetores de Desenvolvimento de Capacidades Militares.

²² Ou renovação e consiste em “atualizar a tecnologia de forma a prevenir a obsolescência de um produto” (Kerr, et al., 2010, p. 18).

²³ Ou *upgrade* e consiste em “melhoramento tecnológico de forma a incrementar as capacidades de um produto existente” (Kerr, et al., 2010, p. 18).

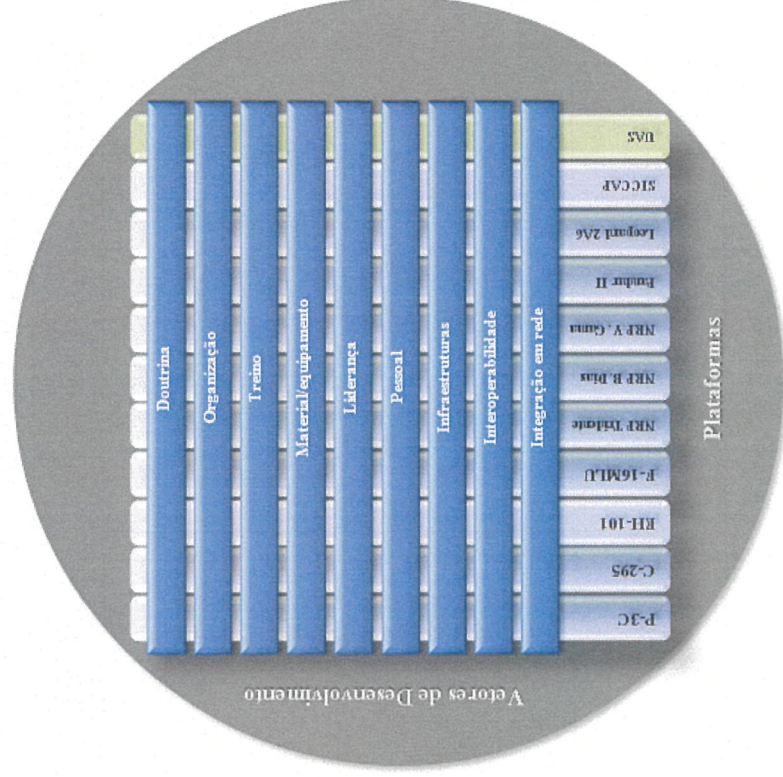


Figura 12 - *Building Blocks*

Fonte: Autor.

Capacidades funcionais

Envolvendo os *Building Blocks*, encontram-se as capacidades funcionais (Tabela 2), as quais englobam as diversas missões acometidas às FFAA e cujo levantamento foi elaborado tendo em consideração as capacidades definidas para a Componente Operacional do SFN, definidas em documento próprio e explanadas na Lei de Programação Militar (LPM).

Tabela 2- Capacidades funcionais das FFAA ²⁴²⁵²⁶²⁷²⁸²⁹

Força Aérea	Marinha	Exército
C3] ²⁴	C2	C3 ²⁵
Vigilância e Controlo Espaço Aéreo	Capacidade Submarina	ISR
Defesa Aérea	Projeção de Forças	Reação Rápida
Anti Superfície (ASW ²⁶)	Operações de Superfície	Intervenção
Anti Submarinas (ASUW ²⁷)	Fiscalização e Vigilância ²⁸	Mecanizada
ISTAR	Oceanografia e Hidrografia	Sustentação Logística
Transporte e Projeção de Forças	Guerra de Minas	
Busca e Salvamento (SAR/CSAR ²⁹)		
Vigilância Marítima (VIMAR)		

Fonte: Autor.

O agrupamento das diversos capacidades funcionais, no sentido de obtenção de uma capacidade ao nível da estrutura de forças, garante uma verdadeira abrangência conjunta, trazendo todos os *stakeholders* para a mesma mesa e onde cada um poderá avaliar as capacidades dos demais, explorando as mesmas num prisma conjunto.

Superioridade informacional

Um efeito consiste no produto de determinada ação ou atividade. Neste sentido, de forma a obter os efeitos pretendidos pelo comandante, verifica-se ser necessário garantir superioridade na ação, a qual é garantida, em primeira instância, por uma superioridade informacional.

²⁴ Comando, Controlo, Comunicações e Informações (C3I).

²⁵ Comando, Controlo e Comunicações (C3).

²⁶ *Anti Surface Warfare* (ASW).

²⁷ *Anti Submarine Warfare* (ASUW).

²⁸ Incluem-se as operações no âmbito do combate à poluição e Autoridade Marítima.

²⁹ *Search and Rescue/Combat Search and Rescue* (SAR/CSAR).

Neste sentido, consideramos crucial a inclusão da dimensão das informações, no âmbito da estruturação do quadro de capacidades e englobada nas capacidades funcionais. Tal superioridade informacional é garantida pelo conjunto dos SI nacionais, os quais deverão ser clientes e fornecedores das FFAA. Clientes no âmbito da recolha de dados, utilizando para tal os SA das FFAA. Fornecedores, no âmbito da disseminação de informações pertinentes para a consecução das missões das FFAA e para o garante da Segurança Nacional.

Efeitos

O terceiro nível do quadro estratégico de capacidades incorpora a abordagem baseada em efeitos, sendo que neste modelo os efeitos são considerados como sendo, eles mesmo, capacidades (Kerr, et al., 2008, p. 38). As capacidades funcionais devem, no seu conjunto e com base numa superioridade informacional, ser capazes de contribuir e gerar os efeitos estratégicos definidos no modelo.

Em termos conceptuais, as capacidades militares de um Estado devem ser capazes de gerar efeitos, os quais, individualmente ou cumulativamente, devem concorrer para a consecução dos objetivos politicamente definidos, nomeadamente na Constituição da República Portuguesa e no CEDN. Neste sentido, considerámos os seguintes efeitos estratégicos: prevenir, estabilizar, conter, dissuadir, persuadir, neutralizar, derrotar e destruir (MoD, 2003, p. 6)

Em termos holísticos, os efeitos atrás referidos deverão contribuir para as funções estratégicas nacionais da Defesa Nacional, as quais se podem depreender do próprio CEDN: defesa, policiamento e diplomacia. Assim, a função de defesa consiste no conjunto de ações que tendam a dirigir-se contra uma agressão iminente ou materializada, o policiamento no conjunto de ações de patrulhamento e fiscalização do espaço estratégico de interesse nacional e por fim a diplomacia no conjunto de ações de suporte e apoio da política externa do Estado, quer seja através da demonstração de uma capacidade, quer da demonstração de prontidão para projetar poder.

Elementos influenciadores

O quarto nível do modelo refere-se aos elementos influenciadores das capacidades, os quais consistem nos fatores que, de alguma forma, condicionam, alavancam ou orientam o processo de transformação militar, nomeadamente os instrumentos de poder (militar, diplomático e económico) que, no futuro, terão um impacto direto em futuras capacidades funcionais,

vetores de desenvolvimento e plataformas (Kerr, et al., 2006, p. 14). Kerr define cinco elementos influenciadores: cenários, ameaças, conceitos de operações, políticas e compromissos.

Anexo E – Classes de UAS na NATO

Na Tabela 3 encontram-se sumarizadas as classes de UAS, de acordo com o estabelecido no âmbito da NATO. A diferenciação baseia-se no peso máximo à decolagem e teto de serviço dos UA.

No caso de conflito, em termos de altitude e teto de serviço, prevalece o fator respetivo ao seu peso máximo à decolagem para efeitos de classificação (ex. um UA que pese 15Kg e opere a 6000 ft *Above Ground Level* (AGL), considerar--se-á Classe I) (JAPCC, 2010, p. 6).

Os termos *High Altitude Long Endurance* (HALE) e *Medium Altitude Long Endurance* (MALE), embora não se encontrem diretamente relacionados com as classes de UAS, continuam a ser aceites e empregues no seio da NATO.

Tabela 3 - Categorias de UAS

Class	Category	Normal employment	Normal Operating Altitude	Normal Mission Radius	Primary Supported Commander	Example platform
CLASS I (less than 150 kg)	SMALL >20 kg	Tactical Unit (employs launch system)	Up to 5K ft AGL	50 km (LOS)	BN/Regt, BG	Luna, Hermes 90
	MINI 2-20 kg	Tactical Sub-unit (manual launch)	Up to 3K ft AGL	25 km (LOS)	Coy/5cp	Scan Eagle, Skylark, Raven, DH3, Aladin, Strix
	MICRO <2 kg	Tactical PI, Sect, Individual (single operator)	Up to 200 ft AGL	5 km (LOS)	PI, Sect	Black Widow
CLASS II (150 kg to 600 kg)	TACTICAL	Tactical Formation	Up to 10,000 ft AGL	200 km (LOS)	Bde Comd	Sperwer, View 250, Hermes 450, Aerostar, Ranger
CLASS III (more than 600 kg)	Strike/Combat	Strategic/National	Up to 65,000 ft	Unlimited (BLOS)	Theatre COM	
	HALE	Strategic/National	Up to 65,000 ft	Unlimited (BLOS)	Theatre COM	Global Hawk
	MALE	Operational/Theatre	Up to 45,000 ft MSL	Unlimited (BLOS)	JTF COM	Predator B, Predator A, Heron, Heron TP, Hermes 900

Fonte: (JAPCC, 2010, p. 6).

Anexo F – Vetores de Desenvolvimento de Capacidades Militares

Tabela 4 - Vetores de Desenvolvimento de Capacidades Militares

Doutrina	Uma base doutrinária eficaz e precisa é essencial para o emprego de qualquer força militar. A doutrina deve ser promulgada através de publicações doutrinárias conjuntas, táticas, técnicas e procedimentos conjuntos ou através de políticas. A doutrina conjunta harmoniza terminologia, relações, responsabilidades e processos através das forças dos vários ramos, libertando os comandantes para orientarem os seus esforços na resolução de problemas de nível estratégico, operacional e tático com que se defrontem.
Organização	As forças, pessoal de apoio e sistemas logísticos devem ser organizados de forma a permitir a otimização das capacidades ao nível de cada escalão e o cumprimento dos objetivos. Algumas características que têm de ser tidas em consideração, na organização, mas não se limitando nesta, serão: treino, experiência, equipamento, capacidade de sustentação, ambiente operacional, ameaça adversária e mobilidade.
Treino	O treino com enfoque nas tarefas essenciais da missão, dentro de parâmetros estabelecidos, é crucial caso seja o pessoal a fornecer as capacidades que suportam as condições para o sucesso da missão. O treino deve abranger as operações e conceitos conjuntos, transversalmente a todas as fases da campanha e todo o espectro das operações, específicas de cada ramo, conjuntas, intergovernamentais e multinacionais. O treino deverá ser apropriado, utilizar redes de informações implementadas e desenvolver-se num ambiente realístico, de forma a preparar da melhor forma possível e adequada o pessoal.
Material/ Equipamento	Cada departamento deve ser equipado de forma a cumprir todas as missões relacionadas com o UAS, bem como deve possuir programas de aquisição e distribuição adequados aos requisitos do comandante, bem como sustentáveis em todo o espectro de missões, incluindo as de interesse público. O equipamento disponível deve ser o suficiente para garantir a sustentabilidade do UAS, em termos operacionais e de treino. As forças devem desenvolver e incrementar um <i>roadmap</i> relativo à inserção de tecnologia nos UAS, de forma a garantir a adequação do sistema às capacidades pretendidas pelo comandante, evitando igualmente a obsolescência dos mesmos, com inerentes custos operacionais e de sustentabilidade.

Liderança	A liderança transforma o potencial humano em produto efetivo. Os líderes eficazes são capazes de influenciar outros no cumprimento da missão dos UAS, ao definirem um propósito claro, uma direção consistente e através da motivação. A liderança e a educação consubstanciam-se nas fundações do sucesso. Aos elementos da organização, deve ser fornecida oportunidade para a aquisição dos níveis educacionais e académicos essenciais, que lhes permitam cumprir de forma cabal as missões do UAS.
Pessoal	Os objetivos militares devem ser cumpridos empregando níveis otimizados de pessoal. Tais níveis devem ser estabelecidos com base na carga de trabalho e no fornecimento oportuno de pessoal suficiente, capaz e motivado para oferecer, de forma eficaz, outputs de defesa, tanto no presente, como no futuro. Deve ser garantido um número suficiente de posições ocupadas por pessoal militar (se for considerada a aquisição de mão de obra civil), que permita o desenvolvimento de competências sustentáveis de emprego em combate dos UAS, bem como deve ser promovido o desenvolvimento de carreiras.
Infraestruturas	A aquisição, desenvolvimento, gestão e eliminação de todos os edifícios e estruturas, fixas e permanentes, terrenos e serviços de gestão de instalações de apoio das capacidades de defesa. Inclui o desenvolvimento de propriedade e estruturas que suportem pessoal militar e civil, no cumprimento dos requisitos operacionais.
Interoperabilidade	Integração e interoperabilidade são conceitos fundamentais em operações conjuntas e combinadas. O STANAG 4586 define vários graus de interoperabilidade dos UAS. No âmbito de aquisição de UAS, os decisores devem ter em consideração o nível de interoperabilidade dos sistemas.
Integração em Rede	De forma a alcançar os efeitos pretendidos pelo comandante, é fundamental que o sistema de Comando e Controlo, informações e partilha de dados de operações conjuntas e combinadas sejam baseados em rede. De forma a permitir tal desiderato, é fundamental um grau de interoperabilidade dos UAS que permita a sua integração na rede. Neste sentido, a aquisição e desenvolvimento de UAS devem ter em consideração um sistema de controlo remoto comum que permita a operação de vários UA, garantindo uma completa integração operacional em termos de gestão do espaço aéreo, comando e controlo, execução operacional e recolha e disseminação de informação.

Fonte: adaptado de (JAPCC, 2010, pp. 16-17).

Anexo G – UAS Antex-X03

O sistema UAV Antex-X03 é equivalente, entre outros, aos seguintes sistemas atualmente em operação, noutras Forças Armadas: *Shadow*, *Herat* e *Pioneer*.



Características Operacionais	
Fonte: (Vicente, 2013, p. 350)	
Peso máximo à decolagem	150 kg
Envergadura	5.5 m
Velocidade Máxima	130 km/h
Carga útil máxima	35 kg
Autonomia máxima	8h
Altitude máxima	4 km
Motor a combustão interna	
Decolagem autónoma	
Voo autónomo	
Aterragem autónoma	
Transmissão vídeo em tempo real	
Sistema computacional a bordo	
Payload configurável	

Configuração	
Sistema visão EO/IR	Magnetómetros
Sensores temperatura, humidade, pressão	Gravimetria
Sistema Multi-UAV com controlo cooperativo	
Sistema de visão multiespectral	
Sensores inerciais	

Custos associados ao UA		
Fonte: (Costa, 2010, p. 5)		
Designação	Custo (€)	
Protótipo (molde + plataforma)	10,449	
Plataforma Aérea	5,699	
Equipamento Controlo Manual (RC)	1,600	
Equipamento Controlo Automático (Auto)	19,900	
Transmissão vídeo analógico	1,800	
Transmissão vídeo analógico encriptado	19,600	
Transmissão vídeo HD	22,600	
SATCOM	4,000	

Preço da Hora de Voo UAS/FAP		
Fonte: (Costa, 2010, p. 6)		
Configuração	Custo/Hora de Voo (€/h)	
Protótipo RC	105.63	
Plataforma RC	81.88	
Plataforma RC Video Analog	108.27	
Plataforma RC Video Analog Encript	148.27	
Plataforma RC HD	155.77	
Plataforma Auto	133.02	
Plataforma Auto Video Analog	142.02	
Plataforma Auto Video Analog Encript	182.02	
Plataforma Auto HD	189.52	
Plataforma Auto Video Analog SATCOM	152.02	
Plataforma Auto Video Analog Encript SATCOM	192.02	
Plataforma Auto HD SATCOM	199.52	

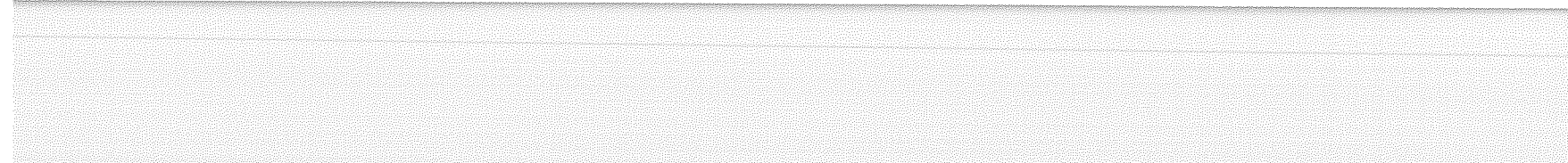
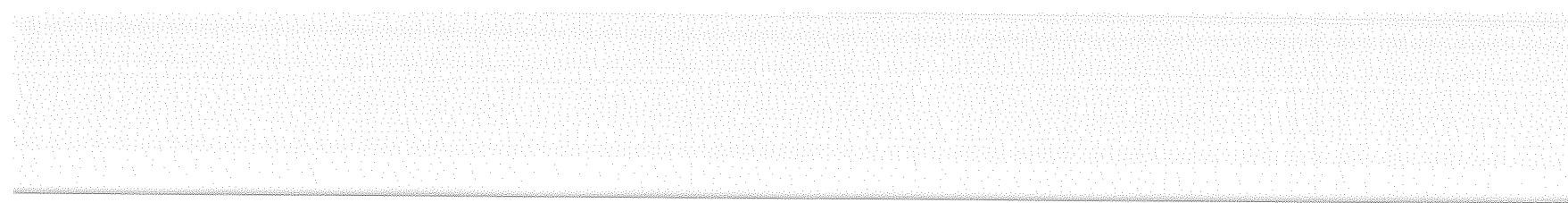
30

³⁰ Valores de 2010.

Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

ADM	Armas Destruição Massiva
AFA	Academia da Força Aérea
C2	Comando e Controlo
C4ISR	<i>Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance</i>
CAP	<i>Combat Air Patrol</i>
CEDN	Conceito Estratégico de Defesa Nacional
CEM	Conceito Estratégico Militar
CNUDM	Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar
D3	<i>Dull, Dirty and Dangerous</i>
DoD	<i>Department of Defense</i>
EO	Eletro-ótico
EPN	<i>European Patrols Network</i>
EPR	Entidade Primariamente Responsável
EURO-SUR	<i>European Border Surveillance System</i>
EUA	Estados Unidos da América
FAP	Força Aérea Portuguesa
Frontex	Agência Europeia de Gestão da Cooperação Operacional nas Fronteiras Externas dos Estados-Membros da União Europeia
FSS	Forças e Serviços de Segurança
GPS	<i>Global Position System</i>
GNR	Guarda Nacional Republicana
HALE	<i>High Altitude Long Endurance</i>
HV	Horas de Voo
I&D	Investigação e Desenvolvimento
IDN	Instituto de Defesa Nacional
ISR	<i>Intelligence Surveillance and Reconnaissance</i>
ISTAR	<i>Intelligence, Surveillance, Target Acquisition, and Reconnaissance</i>
LDN	Lei de Defesa Nacional
LPM	Lei de Programação Militar

LRU	<i>Line Replaceable Units</i>
MALE	<i>Medium Altitude Long Endurance</i>
MN	Milhas Náuticas
MTBF	<i>Mean Time Between Failure</i>
NATO	<i>North Atlantic Treaty Organization</i>
NEC	<i>Network Enabled Capability</i>
O&S	Operação e Sustentação
OSCOT	Observatório de Segurança, Criminalidade Organizada e Terrorismo
PERSEUS	<i>Protection of European Seas and borders through the intelligent use of surveillance</i>
PITVANT	Projeto de Investigação e Tecnologia em Veículos Aéreos Não-Tripulados
QC	Questão Central
RASI	Relatório Anual de Segurança Interna
RPA	<i>Remotely Piloted Aircraft</i>
SA	Sistema de Armas
SCSSI	Secretário-Geral do Sistema de Segurança Interna
SIFICAP	Sistema Integrado de Vigilância, Fiscalização e Controlo das Atividades da Pesca
UA	<i>Unmanned Aircraft</i>
UAS	<i>Unmanned Aircraft System</i>
UE	União Europeia
USAF	<i>United States Air Force</i>
VIMAR	Vigilância Marítima



O Programa de Sistemas Aéreos Não Tripulados da Força Aérea Portuguesa como Alicerce da Capacidade Aérea 2. Não Tripulada Nacional

José Oliveira
Tenente-Coronel Navegador
CISDI-IESM
Investigador integrado do Centro de Investigação de Segurança e Defesa do
Instituto de Estudos Superiores Militares
joca.olga@gmail.com

INTRODUÇÃO

No ano em que se iniciam as comemorações do primeiro centenário da aviação militar em Portugal é legítimo refletir por que razão no início do século XX o nosso país demorou pouco mais de uma dezena de anos a aderir a uma tecnologia tão inovadora como foi a aviação naquele tempo e, hoje, já acumula um atraso de aproximadamente 35 anos para se juntar ao leque de países utilizadores da aviação não tripulada.

A larga aplicabilidade militar e civil, as vantagens e desvantagens, e outros estudos no âmbito dos Sistemas Aéreos Não Tripulados (*Unmanned Aircraft Systems* – UAS) que abordam questões diretas e indiretas da sua utilização, têm conduzido a um número crescente de países a aderir a esta tecnologia. Portugal, nesta perspetiva, tarda em fazê-lo, mas reúne todas as condições para alcançar esta vontade que tem vindo a ser manifestada por diversos setores da sociedade, desde os ramos das Forças Armadas (FFAA), passando pelas Forças e Serviços de Segurança (FFSS) até às diversas entidades públicas e privadas, com o óbvio interesse da Indústria Nacional.

A análise da vontade e das necessidades destes potenciais beneficiários/ utilizadores ajuda-nos a compreender a dimensão com que devemos moldar a utilização dos diversos tipos de plataformas, sem nos alhearmos da dimensão e das capacidades económica e financeira do nosso país.

A Força Aérea Portuguesa (FAP), por já ter definido há algum tempo a sua visão estratégica nesta área e por já ter a decorrer um programa de desenvolvimento de capacidade no sentido de se dotar de meios que complementem e reforcem o seu dispositivo, pode, e deve, apresentar-se como um ator fundamental no processo de criação de uma capacidade aérea não tripulada nacional.

Este trabalho de investigação foi desenvolvido e estruturado com base na avaliação das intenções dos ramos das FFAA e das FFSS, entre outros potenciais atores, relativamente à capacidade globalmente desejada de possuir UAS nos seus dispositivos, para além da análise da capacidade que a indústria nacional demonstra, e que desenvolve continuamente, para poder satisfazer as necessidades nacionais. Releva-se ainda a elevada dinâmica do setor em todas as suas vertentes, que pode, num período de tempo relativamente curto, alterar alguma da realidade tida em consideração ao longo da investigação.

Dada a inexistência de documentação estratégica e orientadora a nível nacional acerca deste tema, apesar de algum esforço recente por parte da então Direção-Geral de Armamento e Infraestruturas de Defesa (DGAIED), atualmente Direção-Geral de Recursos de Defesa Nacional (DGRDN)¹, resolvemos abordá-lo de forma prospetiva e utilizando a metodologia hipotético-dedutiva proposta por Quivy e Campenhoudt (2003).

A investigação foi elaborada tendo como partida uma Questão Central (QC) e três Questões Derivadas (QD):

QC – Considerando a inevitabilidade da adesão nacional à realidade da utilização operacional de UAS, que solução nos permite alicerçar a sua edificação no *know-how* adquirido pela FAP e nas valências do seu Programa de Capacidade Aérea Não Tripulada?

QD1 – Em que medida pode o Programa de UAS da FAP satisfazer as necessidades nacionais?

QD2 – Que solução de operacionalização permitirá o emprego de uma capacidade UAS nacional, disseminação do produto operacional desejado, ao mesmo tempo que são mantidas as necessárias valências de Investigação e Tecnologia (I&T)?

QD3 – De que forma é que a solução de operacionalização dos UAS poderá ser implementada?

¹ Designação adotada com a publicação da Lei Orgânica do Ministério da Defesa Nacional (MDN) através do Decreto-Lei n.º 183/2014 de 29 de dezembro.

O modelo de análise está suportado no corpo de conceitos que inclui as valências e o *know-how* adquirido pela FAP, necessidades dos operadores/beneficiários, solução de operacionalização e roteiro de edificação da capacidade UAS nacional. Esta informação pode ser consultada nos Apêndices 1 e 2, respetivamente.

O conceito de roteiro de edificação da capacidade UAS nacional visa estabelecer as condições essenciais, cuja concretização consiga satisfazer as necessidades nacionais, no que diz respeito à operação UAS. Projetar no tempo a execução dessas etapas levar-nos-á ao estabelecimento de um quadro cronológico que se encontrará sujeito à instabilidade e incerteza dos fatores operacionais, políticos, legais, sociais e económico-financeiros.

As Hipóteses (H) que pretendemos validar ao longo desta investigação são as seguintes:

H1 – As necessidades nacionais requerem a utilização de plataformas das Classes I, II e III. A FAP terá condições para satisfazê-las em larga medida, mas não na sua totalidade.

H2 – A solução de operacionalização de UAS em Portugal implica, numa primeira fase, a identificação de parceiros da Base Tecnológica e Industrial de Defesa (BTID), que permitam a materialização da capacidade, e a definição de ações aos níveis estratégico, operacional e tático, ao longo de todo o processo.

H3 – A implementação de uma capacidade UAS nacional poderá ser concretizada através de um roteiro de edificação orientado pelos critérios de desenvolvimento de capacidade segundo uma perspetiva de otimização das valências e competências existentes.

A organização deste ensaio está definida em três capítulos.

No primeiro capítulo são apresentadas as competências e valências criadas pela FAP, estabelecendo uma relação de satisfação, ou não, entre estas e as necessidades identificadas pelos beneficiários/utilizadores.

No segundo capítulo percorremos as dimensões identificadas que possam conduzir à solução de operacionalização dos UAS, abordando as suas componentes genética, operacional e organizacional, complementadas por outras que considerámos como concorrentes para este processo: o modelo de industrialização, a criação de uma estrutura de testes, a sustentação e o constante acompanhamento da I&T.

No terceiro capítulo será definido o roteiro de edificação da capacidade UAS nacional proposta, mediante uma abordagem segundo os vetores de desenvolvimento de capacidade DOTMPLII-1². Será ainda estabelecido um quadro cronológico de implementação com referência a marcos importantes, como são os casos do *Initial Operational Capability* (IOC) e *Full Operational Capability* (FOC).

Por fim, serão reveladas as conclusões do trabalho desenvolvido, reforçando as ideias chave encontradas e consideradas pertinentes e fundamentais para a edificação da capacidade nacional de UAS com recurso ao potencial nacional, desde a indústria à capacidade tecnológica desenvolvida através do Programa de UAS da FAP.

Durante a pesquisa, recorremos a documentação oficial, bibliografia científica e técnica, entrevistas com especialistas nas vertentes técnica e organizacional, bem como a ações de observação direta em reuniões, seminários e encontros técnicos.

Devido à realização de estudos exploratórios com particular incidência sobre a capacidade UAS da Bélgica e da Espanha, procurámos identificar exemplos e boas práticas de inequívoca utilidade.

1. Programa de Sistemas Aéreos Não Tripulados da Força Aérea Portuguesa

A componente técnica e científica do Programa de UAS da FAP tem a sua origem na área de I&T da Academia da Força Aérea (AFA), levada a cabo pelo seu Centro de Investigação (CIAFA)³. O Projeto de Investigação e Tecnologia em Veículos Aéreos Não Tripulados (PITVANT) continua a ser o de maior relevância e visibilidade, não só pelos parceiros que lhe estão associados, mas também pelo sucesso que tem vindo a alcançar.

A ambição inicial limitava-se a adquirir valências no âmbito dos UAS para que existissem recursos humanos com conhecimentos adequados à definição de requisitos técnicos e operacionais, com capacidade de operação de *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV), dotados de conhecimentos em projetos e construção de plataformas, capazes de promover iniciativas com outras instituições nacionais e estrangeiras, académicas ou de investigação. A evolução e o sucesso do projeto permitiram a definição dos seguintes

² Doutrina, Organização, Treino, Material, Pessoal, Liderança, Infraestruturas, Interoperabilidade e Integração em rede.

³ Centro de Investigação da Academia da Força Aérea.

objetivos: “desenvolver tecnologias, doutrinas, formação e treino, inerentes à nova valência do poder aéreo do século XXI (...) a possibilidade de, com os meios a desenvolver, se levarem a cabo diversas missões militares e civis, desempenhadas, até à data, por aeronaves convencionais, com os inerentes riscos humanos e materiais, e os elevados custos financeiros, e até políticos, correspondentes” (Morgado & Sousa, 2009, pp. 13-16).

Como o PITVANT é um projeto de I&T de duração definida, com terminus em 2015, a FAP deu continuidade ao seu programa através da publicação, em março de 2013, do MFA 500-12 “Visão Estratégica para Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas”, onde define os principais vetores de desenvolvimento em função das missões que lhe estão atribuídas. Esta componente de doutrina estratégica aliada à componente técnica e científica constituem a coluna dorsal do Programa de UAS da FAP.

A liderança do programa, a cargo da Divisão de Operações (DIVOPS) do Estado-Maior da Força Aérea (EMFA), em coordenação com a Divisão de Engenharia e Programas (DEP) e com o CIAFA, visa procurar soluções no sentido de materializar a estratégia plasmada no MFA 500-12. Para prosseguir nessa direção, têm surgido alguns subprojectos que, para além de consolidarem a componente tecnológica alcançada até ao momento, têm também proporcionado um caminho de aproximação com alguns dos atores mais influentes da indústria nacional com competências nesta área. O exemplo mais marcante é a parceria estabelecida com o Centro para a Excelência e Inovação na Indústria Automóvel (CEIIA) de onde resultou a construção de uma plataforma com um peso máximo à descolagem (*Maximum Take-Off Weight*– MTOW) de 25kg, batizada de “UAS 30” (Figura 1), e cujo objetivo é inspecionar os vários milhares de quilómetros de cabos da rede de distribuição da Energias de Portugal (EDP).

Para além de se constituir como mais um caminho de desenvolvimento tecnológico, representa uma estreita no relacionamento com a indústria nacional, em particular com a BTID, e também o estabelecimento de um protocolo para a prestação de um serviço a uma entidade privada (Morgado, 2014b).



Figura 1 – “UAS-30”

Fonte: (Exame Informática, 2014).

a. Valências adquiridas

A evolução dos trabalhos permitiram desenvolver diversas plataformas com características e performances distintas, em função da sua finalidade. “Asa Voadora”, “Mini-UAV Tático”, “Alfa”, “Alfa Extended” e “Antex” constituem as plataformas nascidas da componente específica do PITVANT, cujos dados de performance, entre outros, podem ser consultados no Anexo B. De acordo com a classificação da *North Atlantic Treaty Organization* (NATO), apresentada na Tabela 12 (Anexo A), estes UAS encontram-se na Classe I, nas categorias “Mini” e “Small”.

Em entrevistas ao Diretor do CIAFA (idem) foi possível identificar as valências já adquiridas, das quais destacamos: a capacidade de voo autónomo, a possibilidade da comutação de controlo entre o voo autónomo e controlo remoto, transferência de controlo e fluxo de dados entre estações de terra e a definição de procedimentos de contingência que permitem a recuperação da plataforma em caso de perda do *link* de controlo. Numa perspetiva mais tática, foram já atingidas algumas valências de seguimento de alvos de superfície balizados, assim como o desenvolvimento de algoritmos de controlo de áreas de busca, especialmente em ambiente marítimo.

⁴ Aeronave Não Tripulada EXperimental.

Já no decorrer do ano de 2015, atingiu-se um patamar no controlo das plataformas que permitiu a operação automática em todas as fases de voo, incluindo as manobras de descolagem e aterragem (Morgado, 2015).

Associado à parceria com o CEIIA estão os desenvolvimentos dos sistemas de lançamento e recuperação (catapulta e rede, respetivamente), incluindo os seus procedimentos de operação, cujas funcionalidades poderão manifestar-se muito úteis para a utilização por forças terrestres e navais.

Em simultâneo, mantêm-se agendadas diversas atividades que permitirão comprovar valências no âmbito do controlo e fluxo de dados via comunicações por satélite e, pela primeira vez, a operação além da linha de vista (*Beyond Line Of Sight* – BLOS) com uma viagem entre as ilhas de Porto Santo e das Selvagens.

A operação cooperativa envolvendo diversas plataformas ligadas em rede e configuradas com *payloads* distintos mas complementares, permitirá a utilização de UAV mais pequenos congregando entre si as mesmas capacidades que uma plataforma de maiores dimensões e com uma panóplia de sensores mais completa. Esta filosofia permite, embora assumidamente com perda de performance, a utilização de meios menos onerosos, com menos sensores a bordo, com um custo de operação muito baixo, cujas taxas de atrição serão menos penalizadoras do que a perda de plataformas maiores e mais bem equipadas. Nesta situação, o grupo de UAV, em função da(s) capacidade(s) perdida(s), reconfigura-se, e autonomamente “decide” se tem condições para continuar com a missão. Em caso afirmativo, otimiza os seus recursos para obter o melhor resultado possível.

Associado à operação cooperativa está também o conceito de “iniciativa mista”. Em alternativa à solução autónoma, o operador humano pode sobrepor-se ao sistema e realocar ou redirecionar o grupo de UAV para uma configuração distinta ou para nova missão.

Quanto à utilização de sensores que virão a constituir o *payload* da(s) plataforma(s), até ao momento apenas foram utilizadas câmaras fotográficas e de vídeo (visível e infravermelho). Não são expectáveis dificuldades técnicas na integração de outros equipamentos ou sensores, dado que a tecnologia a implementar para a transmissão de dados será idêntica, podendo haver necessidade de incrementar a largura de banda, consoante o “peso” dos dados a enviar à estação de terra (*Ground Control Station* – GCS).

A panóplia de sensores que o mercado já disponibiliza para equipar UAS permite configurar os sistemas completamente adaptados ao operador/

beneficiário. Sensores eletroóticos multiespectrais, radares⁵, câmaras de vídeo de alta definição, os mais diversos detetores químicos, biológicos, radiológicos, entre muitos outros, são capazes de produzir enormes quantidades de informação que após ser recolhida, necessita ser submetida ao ciclo de Processamento, Exploração e Disseminação (PED), como parte do ciclo de reconhecimento e vigilância (DIVOPS, 2013, pp. 2.5-2.6).⁶

Os UAS devem ser constituídos por subsistemas abertos, normalmente designados por arquitetura aberta, para permitir uma permanente evolução, quer nos sistemas intrínsecos de controlo, quer na recetividade a novos sensores. Neste sentido, as plataformas da FAP estão em conformidade com este princípio para poder permitir uma relação muito próxima entre as valências de I&T e a componente operacional. Nesta perspetiva, e com recurso ao programa de financiamento “Horizonte 2020”⁷ estão em curso projetos de utilização de radares “nano SAR” (vd. “nota rodapé nº 6”) com aplicação em missões de vigilância marítima (Morgado, 2015).

Para que a evolução seja um ato contínuo, o recurso a programas de financiamento, comunitários, como o referido no parágrafo anterior, e nacionais, como é o caso do “Portugal 2020”⁸ e de iniciativas ministeriais, terão um papel importante no futuro próximo. Assim, no âmbito do “Portugal 2020” é expectável a existência de projetos orientados para o desenvolvimento das Vinhas do Douro, na monitorização de espécies protegidas e no controlo da linha de costa.

A nível ministerial foi submetida, em setembro 2014, uma proposta de projeto de investigação e desenvolvimento, orientada para diversos vetores sectoriais aplicáveis à tecnologia dos UAS, numa perspetiva de utilização dual, isto é, militar e civil. Este projeto foi batizado de “Desenvolvimento de Tecnologia UAV Para Utilização de Âmbito Conjunto e Dual (TROANTE)” e envolve várias entidades das FFAA, da BTID, do Sistema Científico e Tecnológico Nacional (SCTN), entre outras (idem).

Outras valências que têm a sua génese no PIVANT, consistem na existência de manuais de operação dos UAS, assim como a documentação técnica

⁵ Com particular incidência nos “*nano Synthetic Aperture Radar*” (nano SAR).

⁶ Ver Anexo C.

⁷ Programa-Quadro Comunitário de Investigação & Inovação com um orçamento global superior a 77 mil milhões de euros no período de 2014 – 2020 (disponível em: <http://www.gppq.fct.pt/h2020/h2020.php>).

⁸ Parceria entre Portugal e a Comissão Europeia que consagram a política de desenvolvimento económico, social e territorial para promover, em Portugal, entre 2014 e 2020 (Portugal 2020, 2014).

que contém todos os dados necessários à sua certificação. Esta informação será fundamental à data da comprovação do cumprimento dos requisitos de aeronavegabilidade, satisfazendo as exigências definidas pela Autoridade Aeronáutica Nacional (AAN) no sentido da obtenção das autorizações de voo (AAN, 2013). A existência de cursos de formação desenhados e preparados para habilitar futuros formandos com as competências necessárias nas áreas de operação e manutenção é algo que se deve destacar, porque a sua conceção considera a possibilidade de poderem ser ministrados a militares das FFAA, agentes das FFSS e a outros potenciais operadores. A FAP já tem em execução um curso de formação de operadores de UAS no quadro das especificações anteriores (DINST, 2014), percorrendo mais um passo para satisfazer uma necessidade essencial que é a existência de um Certificado de Operador. A validação e homologação deste curso será um passo decisivo neste sentido.

b. Necessidades dos utilizadores/beneficiários

Os UAS proporcionam capacidades cujos benefícios e polivalência são reconhecidamente aceites e amplamente divulgados em estudos, publicações e *roadmaps*, e comprovada pela crescente adesão dos países a esta tecnologia para as mais diversas finalidades (Parsons, 2013). Em Portugal, os potenciais operadores/beneficiários são, principalmente, os três ramos das FFAA, as FFSS e uma série de outras entidades públicas e privadas das quais se destacam as que estão relacionadas com funções de autoridade, pesquisa científica, topografia e fotografia (Tabela 1).

Nos próximos parágrafos vamos abordar as necessidades identificadas por estas entidades, com particular destaque para os ramos das FFAA e FFSS, cujas competências serão representativas de um largo espectro de capacidades que abrangem os requisitos dos outros utilizadores.

Apesar do interesse das várias organizações e instituições ser declarado, inequívoco e público, não tem sido possível, até à data, iniciar qualquer processo de geração de capacidade, excluindo pequenos projetos que envolvem entidades comerciais e a colaboração dos ramos das FFAA e algumas FFSS.

Com a preocupação e objetivo da geração de uma capacidade nacional integrada, e por iniciativa da ex-DGAIED, realizaram-se várias reuniões que, para além dos ramos das FFAA, contaram com a participação de representantes da indústria nacional (DGAIED, 2014). No âmbito destes eventos, tanto a Marinha como o Exército, referiram a existência de grupos de trabalho no contexto dos ramos, mas que ainda não têm consubstanciado

resultados indicativos do que poderão vir a ser as respetivas capacidades de UAS. Não obstante este facto, estes mesmos ramos têm publicamente referido algumas das suas necessidades específicas e potenciais requisitos.

Tabela 1 – Entidades e universo de aplicações dos UAS

Entidade Beneficiária	Tipologia de aplicações		
Defesa	FFAA	Operações militares	ISTAR Proteção da Força Deteção de contaminação NRBO Guerra Eletrónica
		Missões de Interesse Público	Apoio à Busca e Salvamento Fiscalização da ZEE Pesquisa de recursos naturais Fiscalização e Vigilância de pescas Colaboração com as FFSS na vigilância e reconhecimento de atividades ilícitas Colaboração em atividades de controlo e proteção ambiental
Administração Interna	GNR PSP SEF ANPC ANSR	Manutenção da ordem pública	
		Proteção ambiental	
		Combate ao narcotráfico e imigração ilegal	
		Vigilância e Controlo da fronteira marítima	
		Apoio a Operações Policiais	
Justiça e Educação	PJ SCTN	Proteção das forças de segurança	
		Gestão do apoio a situação de crises e Proteção Civil	
		Gestão de tráfego rodoviário	
		Planeamento civil de emergência	
		Segurança de grandes eventos	
Legenda	GNR ISTAR NRBO ZEE PSP SEF ANPC ANSR PJ SCTN	Busca de desaparecidos	
		Deteção remota, monitorização e apoio ao combate e rescaldo de incêndios	
		Combate ao narcotráfico	
		Investigação criminal	
		I&D	
Legenda	GNR ISTAR NRBO ZEE PSP SEF ANPC ANSR PJ SCTN	Aplicações científicas	
		Guarda Nacional Republicana	
		Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance	
		Nuclear, Radiológico, Biológico e Químico	
		Zona Económica Exclusiva	
Legenda	GNR ISTAR NRBO ZEE PSP SEF ANPC ANSR PJ SCTN	Polícia de Segurança Pública	
		Serviço de Estrangeiros e Fronteiras	
		Autoridade Nacional de Proteção Civil	
		Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária	
		Polícia Judiciária	
Legenda	GNR ISTAR NRBO ZEE PSP SEF ANPC ANSR PJ SCTN	Sistema Científico e Tecnológico Nacional	

Fonte: (Vicente, 2013, p. 232).

(1) Marinha

A Marinha já realizou investigação e testes de integração de UAS na sua realidade operacional. Os exercícios *Rapid Environmental Picture* (REP), destinados a demonstrar e testar veículos autónomos no apoio às operações navais, contaram pela primeira vez, em 2012 (REP-12), com a participação de plataformas da FAP (FAP, 2012b).

Em 2013, a componente do exercício que contou com a participação da FAP teve lugar no mês de julho a partir do aeródromo de Portimão, enquadrando-se num contexto mais alargado que incluiu a vigilância de navios junto à linha de costa e ao largo, assim como a deteção e monitorização de uma mancha de hidrocarbonetos⁹ (CIAFA & FEUP, 2013). É relevante referir a participação da *European Maritime Safety Agency* (EMSA) que considerou os resultados como muito animadores e catalisadores de potenciais ações futuras de âmbito operacional, tendo para o efeito produzido algumas recomendações no sentido de integrar o produto operacional originado pelo UAS na sua rede de dados: *Integrated Maritime Data Environment* (IMDatE) (EMSA, 2013).

Em 2014, o REP foi substituído por um exercício organizado pela FAP, com a designação “*Sharp Eye*”, e realizou-se na segunda quinzena de setembro, com a participação da Marinha, FAP, GNR e EMSA (Morgado, 2015).

A Marinha tem divulgado algumas das suas ambições e necessidades, no que concerne ao emprego de UAS, em conferências e entrevistas. Em outubro de 2013, foram apresentadas como referência duas plataformas, ambas operadas por diversos países, uma *Vertical Take-Off and Landing* (VTOL) e outra de asa fixa com possibilidade de lançamento por catapulta e recuperação em rede, adequadas para operações navais (Marinha, 2013a). No entanto, é reconhecido que a solução VTOL, embora muito ambicionada, é demasiado cara para uma aquisição comercial e, por outro lado, é uma tecnologia inexistente em Portugal. A solução recairá sobre uma plataforma de asa fixa que se adequa à operação a partir de navios.

A Marinha mantém acesa a vontade de possuir a capacidade UAS e tem feito algum trabalho nesse sentido, embora num segundo plano dadas as atuais restrições que dominam a aquisição de novos equipamentos. Realçam-se assim as atividades que têm vindo a desenvolver: manutenção da capacidade nas revisões do Sistema de Forças Nacional (SFN) e da Lei de Programação Militar (LPM); realização de protocolos com empresas do setor no sentido de desenvolver funcionalidades específicas da operação naval; acompanhamento dos trabalhos realizados no âmbito da União Europeia (UE) e da Agência Europeia de Defesa (*European Defense Agency* - EDA); participação nos trabalhos que se enquadraram na iniciativa da ex-DGAIED relativa à capacidade nacional de UAS (Filipe, 2014).

Foram ainda adiantados alguns detalhes complementares que constam de um documento *draft* interno da Marinha que permitem demonstrar de uma

⁹ Simulada pela largada de 100kg de pipocas.

forma mais específica a sua finalidade e permitem sistematizar uma compilação de potenciais requisitos apresentados na Tabela 2 (idem).

Já no decorrer das reuniões realizadas na ex-DGAIED, a Marinha confirmou o processo de constituição de um grupo de trabalho para a definição de requisitos operacionais de uma forma mais consistente.

Tabela 2 – Compilação de requisitos para UAS da Marinha

Compilação de potenciais requisitos para UAS da Marinha
• Flexibilidade de lançamento e recolha;
• Capacidade de troca de dados com outros sistemas de informação;
• Facilidade na disseminação da informação para utilizadores selecionados, em formatos adequados;
• Capacidade para detectar, localizar, identificar, reconhecer e verificar alvos de superfície;
• Compatibilidade com o sistema ISTAR da Marinha e sistemas amigos;
• Capacidade de operação H24;
• Cumprir os requisitos definidos pelas autoridades responsáveis pela gestão do espaço aéreo;
• Disseminar, em tempo real, a imagem do electro-ótico e capacidade de gravação a bordo;
• Capacidade de relé de comunicações;
• Possibilidade de transferência de controlo entre estações de terra, tendo cada uma capacidade para controlar dois UAV e definir-lhe uma rota pré-planeada com capacidade de alteração a qualquer momento;
• Requisitos relacionados com treino, logística e manutenção.

Fonte: (Filipe, 2014).

Para averiguar da adequabilidade das plataformas já testadas pela FAP satisfazerem os requisitos e as necessidades da Marinha, atentemos à Tabela 3 que resulta da comparação entre os requisitos elencados e as características das plataformas existentes (ver Anexo B).

Tabela 3 – Adequabilidade das plataformas da FAP na satisfação dos requisitos da Marinha

Requisitos	Plataformas Testadas pela FAP	
	Asa Voadora	Mini-UAV Tático
Baixo custo	✓	✓
Voo autónomo	✓	✓
Raio de Ação > 12 MN	✓	✓
Imagens georreferenciadas	✓	✓
Flexibilidade de lançamento e recuperação	✓	✓
Interoperabilidade	✓	✓
Detetar, localizar, identificar, reconhecer e verificar	✓	✓
Disponibilidade H24	✓	✓
Requisitos da autoridade aeronáutica	✓	✓
Disseminação em tempo real e capacidade de gravação	✓	✓
Relé de comunicações	✓	✓
Transferência de controlo, plano de voo pré-definido e controlo de dois UAV por estação de terra.	✓	✓

Fonte: Autor:

(2) Exército

O Exército português identificou as suas necessidades operacionais da capacidade ISTAR no Quadro Orgânico nº 24.0.61, 18ago2009, que preconiza a existência de um Batalhão ISTAR (BatISTAR), contendo na sua estrutura um pelotão de UAV *Low Altitude Medium Endurance* (LAME) e uma secção de mini-UAV (Santos, 2009). Contudo, as dificuldades em concretizar programas de aquisição inscritos na LPM, como é o caso da capacidade ISTAR para o Exército (Valentim & Estriga, 2009, p. 61), têm atrasado a sua potencial materialização. Em entrevista, foi referida a intenção do Exército redimensionar o BatISTAR adequando a sua orgânica àquela que tem sido a tendência de redução de efetivos e equipamentos (Alves, 2014). Contudo, o Exército manteve inscrito na rubrica de “Informações, Vigilância, Aquisição de Objetivos e Reconhecimento Terrestre” um valor considerável distribuído ao longo dos três quadriénios (2015 a 2026) da LPM de 2015 (AR, 2015).

As capacidades genéricas e específicas pretendidas pelo Exército quanto à utilização de UAS, na sequência das já vertidas anteriormente em publicações especializadas (Valentim & Estriga, 2009), referem necessidades idênticas às definidas pela Marinha, com a exceção de utilização de uma plataforma do tipo LAME, conforme se pode verificar nos requisitos elencados na Tabela 4 (Exército Português, 2013). À semelhança da análise efetuada para a Marinha, pretende-se demonstrar que as plataformas já testadas pela FAP podem satisfazer em larga medida as necessidades do Exército.

Mantendo o Exército a intenção de se dotar com UAS do tipo LAME, a sua satisfação poderá ser alcançada através da utilização da plataforma Antex, que possui as características adequadas, de acordo com a classificação NATO em função de altitude e autonomia (Tabela 13 – Anexo A). Quanto às necessidades relativas aos mini-UAV, qualquer das plataformas existentes satisfaz os requisitos básicos (Tabela 4).

Não obstante as necessidades definidas pelo Exército, releva-se que a operação do Antex é exigente do ponto de vista dos recursos humanos necessários (operação, manutenção e logística), dos requisitos de operação (infraestruturas aeronáuticas, espaço aéreo e qualificações), assim como de certificação e registo no cumprimento das exigências da AAN definidas na sua Circular 01/2013 (AAN, 2013). Na atribuição de meios, devem ser observados os princípios elencados no Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN) de otimização dos recursos, evitando a dispersão de meios humanos e materiais (Presidência do Conselho de Ministros, 2013, p. 1991).

Tabela 4 – Adequabilidade das plataformas da FAP na satisfação dos requisitos do Exército

Requisitos	Plataformas Testadas pela FAP	
	Plataformas Mini	Antex
Operar com a GCS em movimento	✓	✓
Operação noturna, diurna e em condições de visibilidade reduzida	✓	✓
Receção de vídeo e fotografia em diversos formatos	✓	✓
Designação <i>laser</i> de alvos		✓
Interoperabilidade com sistemas de Comando e Controlo (C2) do Exército	?	?
Diversas configurações de <i>payload</i>	✓	✓
Transmissão de dados em tempo real e capacidade de armazenamento em voo	✓	✓
Registar a informação meteorológica	✓	✓
Operação Multifrequência	?	?
Planear missão a executar, capacidade de alterar em voo e operação de contingência por falha do <i>link</i> de controlo	✓	✓
Manuais técnicos	✓	✓

? - Informação inconclusiva

Fonte: (Exército Português, 2013).

(3) Força Aérea Portuguesa

A publicação do MFA 500-12, veio estabelecer o nível de ambição da FAP no que diz respeito a sistemas não tripulados e, simultaneamente, definir

linhas de orientação, quer para a vertente de investigação do CIAFA, quer para a futura operação.

A investigação que tem sido desenvolvida com objetivos exclusivamente académicos, mas com pretensões operacionais, terá agora de vocacionar uma parte dos seus recursos para consubstanciar uma necessidade identificada: desenvolver uma plataforma Classe II, que cumpra os requisitos estabelecidos naquele documento (Tabela 5) e que permita dotar a FAP com meios capazes de incrementar a sua capacidade de gerar produto operacional, tanto no cumprimento das suas missões específicas, como em apoio a outras entidades. Da análise desta tabela podemos ainda aferir que o grau de satisfação que as atuais plataformas (Classe I, dos níveis Mini e *Small*) garantem é baixo, confirmando a necessidade de Classes II e III para a satisfação plena das necessidades identificadas no MFA 500-12.

Tabela 5 – Requisitos FAP para UAS Classe II e adequabilidade das Plataformas Mini e Antex (Small)

Requisitos Genéricos	Mini UAS	Antex
Operar em distâncias à linha de costa entre as 60 e as 90 MN	✗	✓
Gama de altitudes entre os 5.000 e os 15.000 pés	✗	✓
Autonomia não inferior a 9 horas	✗	✗
Velocidade de cruzeiro superior a 60 nós	✗	✗
Payload (adicional ao equipamento permanente da plataforma)		
Sistema eletro-ótico multiespectral (visível e infravermelho) de média-alta resolução com capacidade de controlo e transmissão em tempo real	✓	✓
Radar <i>Synthetic Aperture Radar</i>	✓	✓
Recetor <i>Automatic Identification System</i>	✓	✓
Requisitos desejáveis		
Designador <i>laser</i>	✓	✓
Retransmissor de rádio multifrequências	✓	✓
Outras considerações		
São ainda definidos alguns parâmetros de performance de operação e apontado um quantitativo de quatro plataformas e respetivas GCS, constituindo assim quatro sistemas UAS independentes.		

Fonte: (DIVOPS, 2013).

Na sequência daquelas necessidades, estabelece-se a intenção de vir a adquirir e operar uma plataforma *Medium Altitude Long Endurance* (MALE – Classe III), nomeadamente para missões de *Intelligence Surveillance and Reconnaissance* (ISR), recorrendo à utilização de um meio que se pretende

eficaz e de baixo custo de operação, em complemento à atividade dos meios tripulados. Como o lançamento de um programa de aquisição deste tipo de plataformas não seria bem recebido na atual conjuntura económico-financeira, por ser bastante dispendioso, a edificação de uma capacidade inicial sustentada na tecnologia já existente em Portugal, e até com base em plataformas já testadas, apresenta-se como bastante viável e de elevada utilidade e oportunidade.

Lançar as bases de suporte que incluam o conhecimento específico associado à operação de UAS, à manutenção das plataformas, às atividades de treino e formação, e ainda, de PED para gerar produto operacional, são tarefas que vão trazer conhecimento acrescido e que facilitarão todo o processo futuro de definição de requisitos, qualificação e aceitação das plataformas a adquirir. Numa fase posterior, a inserção do sistema de armas no dispositivo da FAP estaria assegurada com o garante de um nível de preparação adequado para acolher um meio mais exigente, como é o caso de um MALE.

(4) Forças e Serviços de Segurança e outras entidades

Tendo em consideração a amplitude das missões atribuídas e desempenhadas pelo conjunto das FFSS, os requisitos que forem considerados satisfatórios para estes operadores/beneficiários, satisfarão as necessidades de outras entidades cujas especificidades serão, por extrapolação, menos exigentes.

Ainda numa lógica de satisfação alargada, e considerando, quer os requisitos publicamente manifestados pela GNR (GNR, 2013) e PSP (PSP, 2013), quer pelas plataformas que estas forças já adquiriram no mercado (Cerejo, 2013), podemos afirmar com um grau de confiança elevado que as características dos meios atualmente existentes na FAP, satisfazendo os requisitos definidos pela Marinha e pelo Exército, também estarão capazes de cumprir com as tarefas da responsabilidade das entidades em apreço.

A utilização de sensores eletro-óticos multiespectrais, com transmissão de imagem em *Near Real Time* (NRT), satisfaz a maioria dos requisitos estabelecidos para estas entidades.

c. Considerações gerais

A edificação de uma capacidade nacional de UAS deve ter em consideração a dimensão nacional e a necessidade de otimização de recursos, evitando a dispersão daqueles que são mais onerosos e de maior complexidade.

A FAP, sendo o ramo que intrinsecamente opera o instrumento do poder aéreo e tem no seu nível de ambição a operação de plataformas das Classes II e III, não pode deixar de considerar a operação de uma franja superior dos UAS Classe I, nomeadamente os *Small UAS* com MTOW superior a 100kg, mesmo sabendo que a satisfação das suas necessidades, inicialmente, será parcial (ver Tabela 5).

Da utilização de UAS das Classes I, II e III, resultará, de forma progressiva, a disponibilidade de uma panóplia de plataformas que poderão ir, aproximadamente, dos 100 aos 1.000kg¹⁰, representando a possibilidade de suportar um leque de operações desde as mais simples, às mais complexas e exigentes.

A dotação das FFSS e outras entidades com UAV próprios até aos 100kg aparenta ser uma solução razoável e adequada, sabendo, no entanto, que na sua maioria irão optar por plataformas cujo peso máximo se situará em pesos até aos 20kg, numa categoria que a AAN designa de Aeronave Não Tripulada de Pequeno Porte (ANTPP). Esta opção será feita naturalmente, pela flexibilidade e simplicidade de operação, por não necessitarem de infraestruturas aeronáuticas para operar, mas também pelas exigências mínimas de aeronavegabilidade, certificação e registo (AAN, 2013).

d. Síntese conclusiva

Este capítulo pretendeu encontrar resposta à QD1 e testar a H1, para além de contextualizar a necessidade de uma capacidade UAS nacional que deve envolver plataformas das Classes I, II e III para garantir uma satisfação global das necessidades dos seus operadores/beneficiários, que decorrem das suas missões e competências no âmbito da defesa, segurança e outras atividades de interesse nacional.

As valências que já foram alcançadas pela FAP e a sua qualidade intrínseca de operadora de meios aéreos permitem-lhe ambicionar uma utilização alargada de plataformas, sem, no entanto, pretender a sua exclusividade. Nesta perspetiva, deve ser reservada à FAP a operação das plataformas com pesos à descolagem superiores a 100kg, quer para proveito próprio, quer para apoio às outras entidades.

A comparação das valências alcançadas pela FAP com a compilação dos requisitos operacionais apresentados pela Marinha e Exército, pelas FFSS

¹⁰ Valor de referência para uma plataforma MALE (Ex. MQ-1 Predator) (GA, 2013).

e outras entidades (para as quais se extrapolou o cumprimento de potenciais requisitos) permitiu verificar a adequabilidade para a satisfação alargada das suas necessidades. A única exceção registou-se ao nível do cumprimento dos requisitos da própria FAP, que apenas poderão estar totalmente satisfeitos com a disponibilidade de plataformas das Classes II e III.

A maturação expectável com base nas valências do Programa de UAS da FAP, nomeadamente ao nível da experiência adquirida no desenvolvimento e operação de UAS de Classes I e II, permitirá desenvolver competências para uma futura operação de um Classe III.

Considerando os indicadores apresentados, é possível validar a H1, uma vez que as capacidades já demonstradas com as plataformas e sensores utilizados pela FAP, assim como as que estão agendadas no curto prazo, permitem antever uma satisfação alargada das necessidades dos operadores/beneficiários de uma capacidade UAS nacional. As entidades deverão, na qualidade de operadores, dotar-se de plataformas que satisfaçam a maioria das suas necessidades, e o que extravasar a sua capacidade deve ser obtido na qualidade de beneficiário do produto operacional gerado, a pedido, ou sistematicamente inserido em redes de informação que o disponibilizam às entidades autorizadas.

2. Solução de Operacionalização

Após a apresentação do Programa de UAS da FAP e a forma como as plataformas desenvolvidas naquele âmbito satisfazem em larga escala as necessidades dos potenciais utilizadores/beneficiários, à exceção da própria FAP, é importante equacionar uma solução de operacionalização que congregue o conjunto de ações necessárias à edificação e implementação de uma capacidade nacional de UAS sustentada no *know-how* e na experiência acumulada que, não sendo de carácter operacional, são fundamentados, consistentes e com potencial de expansão. Para tal, é importante a integração das dimensões genética, organizacional e operacional, associadas a um modelo de industrialização, soluções de sustentação, criação de uma estrutura de testes e num acompanhamento contínuo de I&T. Da abordagem integrada destas dimensões construímos o edifício da operacionalização dos UAS em Portugal (ver Figura 2).

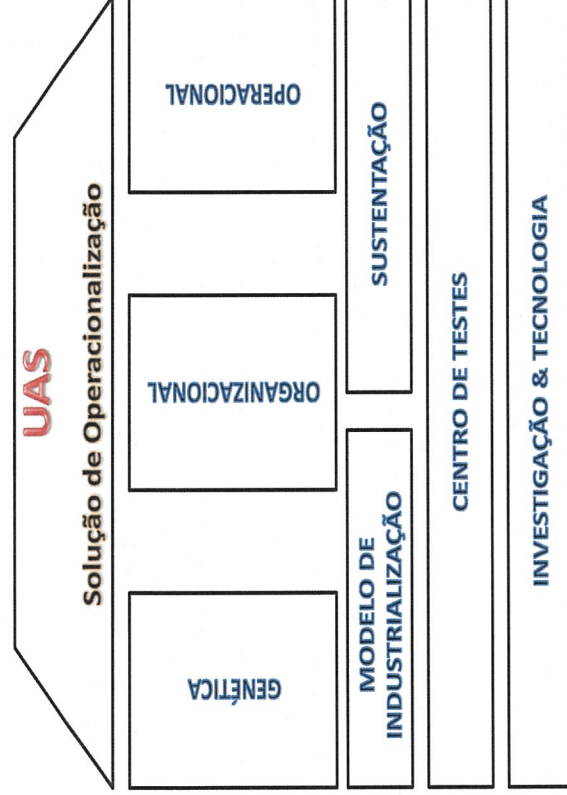


Figura 2 – Dimensões de análise da Solução de Operacionalização
Fonte: Autor.

a. Genética

Para a edificação de uma capacidade nacional de UAS é necessário considerar as necessidades e o modo de as satisfazer.

O MFA 500-12 preconiza duas vias para a satisfação das necessidades da FAP, uma de desenvolvimento interno, e outra através de um procedimento de aquisição a inscrever oportunamente na LPM. A aquisição de um sistema do tipo MALE deverá ser concretizada no longo prazo, uma vez que a situação económico-financeira atual não é propícia para um processo que será oneroso para o país, independentemente do retorno operacional que venha a representar.

A via do desenvolvimento interno determina que o CIAFA reorienta parte das suas linhas de investigação para uma vertente mais operacional e transfira o seu *know-how* e tecnologia para uma plataforma de maiores dimensões. Pelo facto de se ter realizado a transferência de tecnologia dos modelos “Alfa” para o “Antex” em aproximadamente duas semanas, é expectável que o processo seja idêntico no desenvolvimento e concepção de uma plataforma de maiores dimensões (Morgado, 2012).

A definição dos requisitos genéricos identificados no MFA 500-12 servem de orientação para os equipamentos e sensores a integrar numa

futura plataforma nacional, assim como referências da performance desejada (DIVOPS, 2013, pp. 3-12 e 4-8).

A operacionalização da capacidade UAS nacional deverá ser estabelecida de modo a maximizar as potencialidades técnicas, financeiras e operacionais. É essencial que a gestão administrativa e financeira não se dissocie dos projetos de investigação, mantendo assim o acesso a programas de financiamento que poderão ser importantes nas linhas de desenvolvimento que se pretendem dirigidas à geração de produtos com capacidade operacional. A apresentação de projetos, enquadrados no “Horizonte 2020” e no “Portugal 2020”, está a ser orientada para o objetivo nacional de desenvolver uma plataforma Classe II com forte potencial operacional que, até ao momento, apenas tem estabelecidas as seguintes características genéricas: MTOW 350-400kg; *Payload* 100-120kg e uma Autonomia de 15-20 horas (Morgado, 2014b).

Para manter vivas as expectativas de evolução, não se devem perder os contatos estabelecidos com entidades académicas estrangeiras e do SCTN (Morgado, et al., 2013, p. 137), que atualmente se constituem como uma rede de conhecimento de primordial importância. Com o final do PITVANT poderia haver a tendência destas ligações se atenuarem e, até, desaparecerem. Contudo, o lançamento do Programa de UAS da FAP, as candidaturas submetidas quer aos quadros de financiamento europeus, quer aos nacionais (onde se enquadra o TROANTE), serão o garante da manutenção destes mecanismos ativos.

b. Modelo de Industrialização

A FAP teve a capacidade de produzir as suas próprias plataformas à medida das necessidades de I&T no âmbito das tarefas académicas do CIAFA, sempre orientadas para objetivos operacionais. A evolução dos últimos anos está patenteada nos veículos existentes e nas suas capacidades (Anexo B).

Obviamente, o potencial de construção concentrado no CIAFA não pode ir além da materialização dos seus protótipos, vocacionados para as baterias de testes funcionais e operacionais. A transposição da tecnologia alcançada para processos estruturados (do ponto de vista da engenharia industrial e de produção), integrados (ao nível dos equipamentos fixos e *payloads* configuráveis) e seguros (capazes de satisfazer requisitos de aeronavegabilidade, certificação e operacionais), requer o envolvimento de uma estrutura mais abrangente e consolidada, como é o caso da BTID, que já deu provas em projetos de cariz aeronáutico, entre outros (Brandão, et al., 2013).

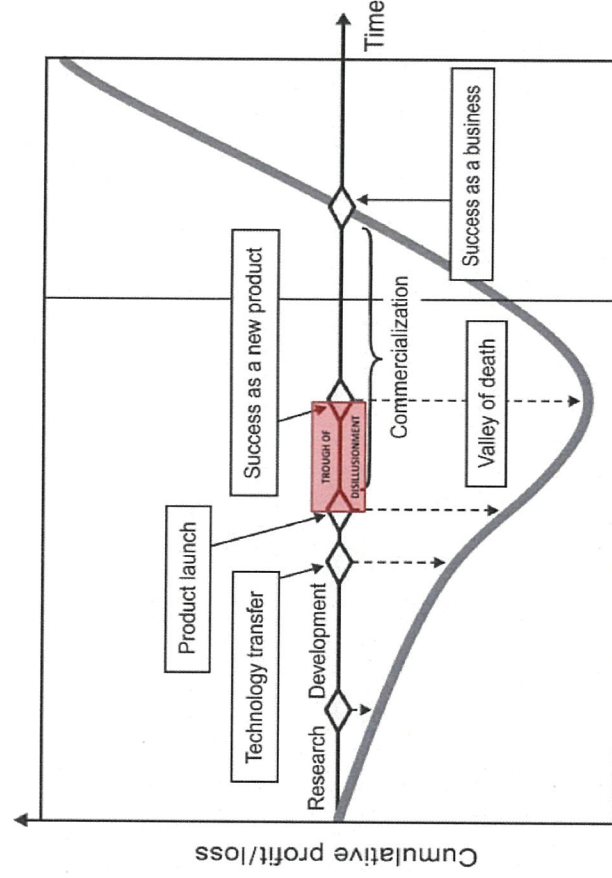
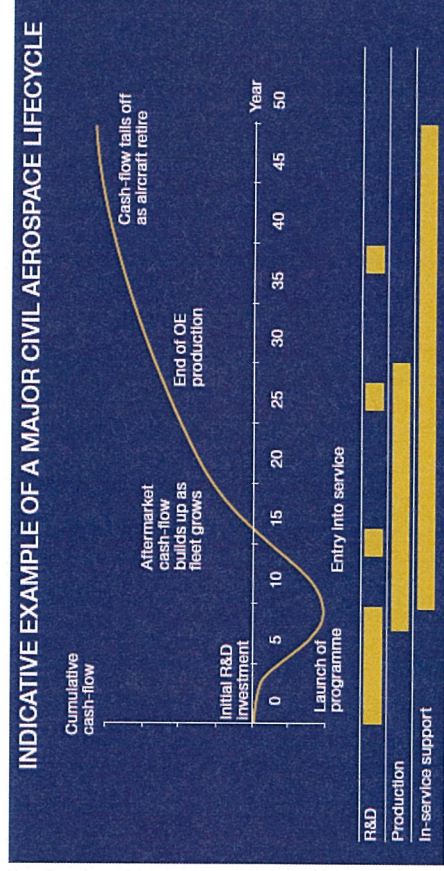
A indústria nacional, em particular a BTID, é constituída por uma série de empresas de dimensão diversa, na sua maioria Pequenas e Médias Empresas (PME), cujo potencial, variedade e especificidade deverá permitir a concretização de um produto final de sucesso (DGAIED, 2011). Esse sucesso só será alcançado mediante uma demonstração regular do cabal cumprimento das suas missões operacionais ao serviço dos respetivos utilizadores. A operacionalização ao serviço do país será a melhor mostra que um produto pode ter para almejar a sua comercialização, tanto no mercado interno, como externo. O caminho que está a ser percorrido com o UAS-30, envolvendo a FAP, o CEIIA e a EDP, pode vir a revelar-se como a “semente” que falta no “florescimento do jardim”.

Um envolvimento mais robusto da BTID num projeto de industrialização de sistemas capazes de constituir uma parte substancial da capacidade nacional de UAS, só será possível através da implementação de um plano estratégico, político e de envolvimento interministerial, que encoraje o investimento necessário com um grau de confiança elevado. Compete ao Estado intervir na BTID, na qualidade de cliente, regulador, dinamizador e investidor (Presidência do Conselho de Ministros, 2010, p. 1604). A sensação de partilha do risco é fundamental para que as empresas adiram ao programa (Morgado, et al., 2013, p. 131).

Claro que a este facto não são alheias as características que modelam as indústrias de defesa que são, normalmente, muito regulamentadas, restritivas e protegidas pelos Estados, defendendo a globalidade da indústria nacional. Outra das características deste setor, é que para se manterem competitivos têm de ser inovadores, o que implica fortes investimentos em I&T (Ferreira, 2013, p. 8). No caso específico do Programa de UAS da FAP como alicerce da capacidade aérea não tripulada nacional, e não descartando o apoio governamental necessário à indústria, a componente de I&T está já num nível avançado e em condições de efetuar transferência de tecnologia (CIAFA & FEUP, 2013, p. 54). Daqui, resulta um avanço significativo no peso que a I&T tem nos projetos industriais, e uma mais-valia que não pode ser desperdiçada. Temos, no entanto, de estar conscientes que o caminho a percorrer é difícil, pois a evolução típica dos projetos aeronáuticos passa por uma fase designada por *valley of death* (Figuras 3 e 4), caracterizada por um forte investimento inicial e cujo ciclo de retorno operacional e financeiro é muito longo (ENEL, 2013, p. 8).

A DGRDN, no âmbito das responsabilidades governamentalmente atribuídas por via da Estratégia de Desenvolvimento da BTID, deve definir e implementar projetos e programas que permitam a consolidação das empresas no mercado que, simultaneamente, satisfaçam necessidades de defesa

nacional (Presidência do Conselho de Ministros, 2010). A edificação de uma capacidade aérea não tripulada nacional é um desiderato ao alcance do país, com a participação da Defesa, do SCTN e da indústria nacional, desde que devidamente incentivadas, protegidas e orientadas (Morgado, 2014a).



Figuras 3 e 4 – Características do ciclo de vida de projetos aeronáuticos – Forte investimento inicial e perspectivas de retorno a longo prazo

Fontes: (AGP, 2012, p. 15); adaptado de (Osawa & Miyazaki, 2006).

As necessidades relacionadas com o *payload* para equipar as plataformas que venham a ser produzidas pela indústria nacional tenderão a ser satisfeitas mediante a aquisição dos respetivos equipamentos e sensores com características *Commercial Off The Shelf* (COTS)¹¹, cuja oferta no mercado dirigido a UAS está em plena expansão. A maior dificuldade poderá ser encontrada ao nível da integração, principalmente para equipar as plataformas de maior dimensão, pois as empresas nacionais têm capacidades reduzidas nesta matéria, trabalhando, normalmente, para subcontratantes (*Prime Contractors*) na produção de pequenos componentes, numa lógica de mercado conhecida como “nichos” (Santos, 2013, pp. 49-51).

A constituição de consórcios de várias PME, ou até uma orientação diferente nas empresas de maior dimensão, poderão dar resposta a solicitações neste sentido, caso se comprove que daí podem advir vantagens competitivas e comerciais, dando alguma consistência ao conceito de *cluster* (idem, p.43). Poder-se-ia aplicar uma lógica semelhante à definida para a indústria aeronáutica geral numa estrutura triangular adaptada e redimensionada para os UAS, daquela definida por Niosi & Zhegu (2005, p. 8), em que se estabelecem níveis de intervenção no processo industrial, desde o fabrico e/ou adaptação de pequenos componentes, até à integração global do sistema.

Na área do *software*, Portugal possui empresas com potencial e provas dadas nos setores aeronáutico e espacial, tais como a Critical Software, Novabase, Edisoft ou a Empordef TI (ETI), entre outras, que inclusive, lideradas pela Empresa de Engenharia Aeronáutica (EEA), se constituíram no Consórcio Português de Aeronáutica – Sistemas e Software (COMPASS) para participar no programa da aeronave KC-390 da EMBRAER (AICEP, 2014). A participação em projetos associados a fabricantes de material aeronáutico, a agências espaciais e de defesa, atribuem-lhes a credibilidade necessária para sustentarem o desenvolvimento e a criação de produtos relacionados com os sistemas de comunicação e informação, orientados para as tarefas de planeamento, controlo, monitorização, comunicações, entre uma série de outras aplicações que atualmente dependem daqueles sistemas para funcionar (AICEP, 2012).

No processo de industrialização terá de ser considerada a vertente de certificação do produto. Embora os requisitos necessários para a integração no espaço aéreo regular não estejam ainda definidos, e provavelmente ainda se encontrem longe desse objetivo, os países deverão estabelecer a sua própria

¹¹ Tecnologias, produtos ou equipamentos disponíveis no mercado, testados, certificados e prontos a utilizar. Carecem, normalmente, de um processo de integração (Brunelle, 2014).

regulamentação no âmbito da competência que lhes está internacionalmente atribuída, ou seja, para plataformas até aos 150kg de MTOW. Neste âmbito, as responsabilidades do ex-Instituto Nacional da Aviação Civil (INAC), atualmente a Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC)¹², no foro civil, e da AAN, no militar, são estabelecer os requisitos que pretendam ver cumpridos, em particular no que diz respeito às características das plataformas.

Abordada a dimensão da industrialização sob a perspetiva dos indicadores da construção, *payload*, *software* e certificação, importa, uma vez mais, realçar o importante papel governamental no sentido de incentivar e proteger a participação da indústria nacional neste objetivo alargado de edificar uma capacidade UAS nacional alicerçado em I&T, conhecimento e experiência já existentes e que devem ser aproveitados e otimizados.

Na Figura 5 podemos observar um potencial modelo de aplicação da realidade nacional para a industrialização de UAS baseado nas componentes de Defesa, Indústria e Mercado.

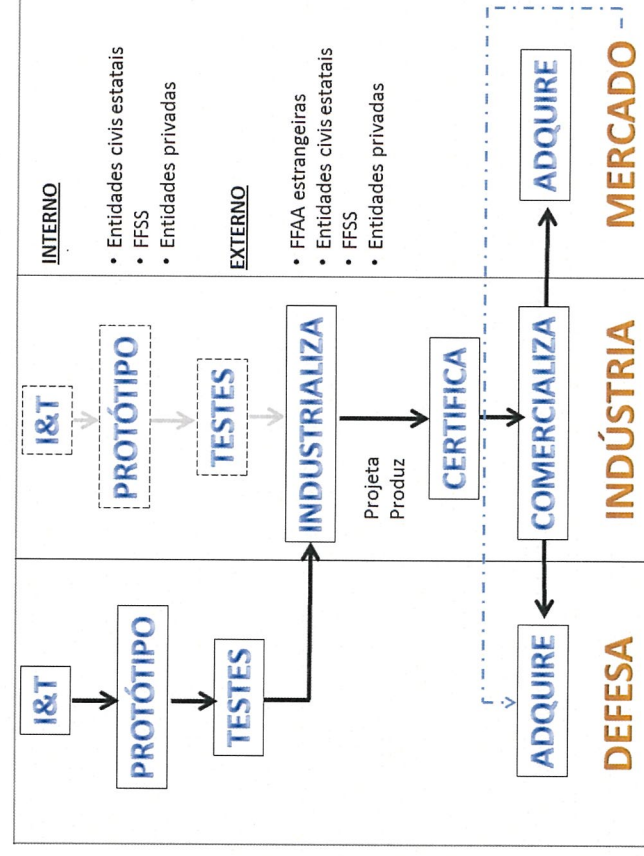


Figura 5 – Modelo de industrialização

Fonte: Autor.

¹² Redenominação dada pelo Decreto-Lei n° 40/2015, de 16 de março.

A Defesa, através da FAP, já desenvolveu um importante trabalho de I&T até à fase de poder transferir a tecnologia para a Indústria. Importa materializar essa tecnologia em capacidade operacional, produzindo as plataformas necessárias para dotar as FFAA, FFSS e outras entidades públicas e privadas. Neste modelo, a Defesa não deve ficar limitada a ser provida pela indústria nacional, apesar de dever existir um nível adequado de fidelização e comprometimento. Nem esta deve ficar despidida das suas vertentes de I&T que satisfaçam as suas necessidades específicas.

A indústria adquire a vantagem de fornecer equipamentos às FFAA, mediante os protocolos, e/ou contratos, que venham a ser estabelecidos (medidas de fidelização), que tornem o modelo de negócio vantajoso para ambas as partes, e a possibilidade de poder comercializá-los, quer no mercado interno, quer externo.

Um fator que pode ser relevante na ligação entre o mercado interno e externo, e entre a defesa e a indústria, será a capacidade que Portugal venha a demonstrar para estabelecer uma estrutura de testes de UAS.

c. Estrutura de Testes

Como temos visto ao longo desta investigação, o interesse nos UAS é transversal a várias áreas, pela sua flexibilidade, facilidade de operação, baixo custo, entre uma infinidade de outras características que tanto interessam à componente militar, como à civil. Existindo este interesse comum a vários setores da sociedade, é natural que as componentes industrial e comercial tenham a ambição de satisfazer essas necessidades. Para tal, é imprescindível que exista uma, ou mais, áreas dedicadas a testes em voo, tenham estes caráter científico (I&T), industrial ou de produção.

Se, por um lado, os militares, em particular a FAP, podem satisfazer as suas necessidades de testes de UAS com recurso à segregação do espaço aéreo, da sua gestão e responsabilidade, por outro, os civis não têm essa possibilidade e, como tal, reclamam-na.

A Espanha, em particular a Comunidade Autónoma da Andaluzia, está a apostar muito forte nesta matéria através do Projeto CEUS13, tendo já inaugurado um centro de testes designado por ATLAS14, o primeiro na Europa exclusivamente dedicado para testar sistemas com plataformas de pequena dimensão e tecnologias associadas (ATLAS, 2014). Um outro centro

¹³ Centro de Ensaios de Sistemas no Tripulados.

¹⁴ Air Traffic Laboratory for Advanced Systems.

(CEDEA15), destinado a plataformas de maior dimensão (Classes II e III), encontra-se já em funcionamento. A sua construção está a ser executada ao abrigo de uma declaração governamental como projeto de interesse estratégico e, como tal, prioritário (HBN, 2014), inclusive constituindo-se como um interesse científico sobreposto ao de classificação daquela área como espaço natural protegido (BOE, 2014).

O sul de Espanha, à semelhança de Portugal, beneficia de ótimas características climáticas para a utilização e exploração deste tipo de infraestruturas, assim como a disponibilidade de espaço e uma intensidade de tráfego média (ver Figura 6).

Portugal tem condições ainda mais favoráveis do que aquelas encontradas no sul de Espanha, nomeadamente, condições climáticas muito favoráveis (sem registo regular de fenómenos extremos de temperatura, pluviosidade ou vento), uma intensidade de tráfego aéreo baixa e a possibilidade de utilização de extensas áreas em cima do mar, com particular relevo nos testes para controlo BLOS e para sensores aplicáveis a plataformas orientadas para a operação marítima (radares, sensores eletro-óticos e acústicos, entre outros).

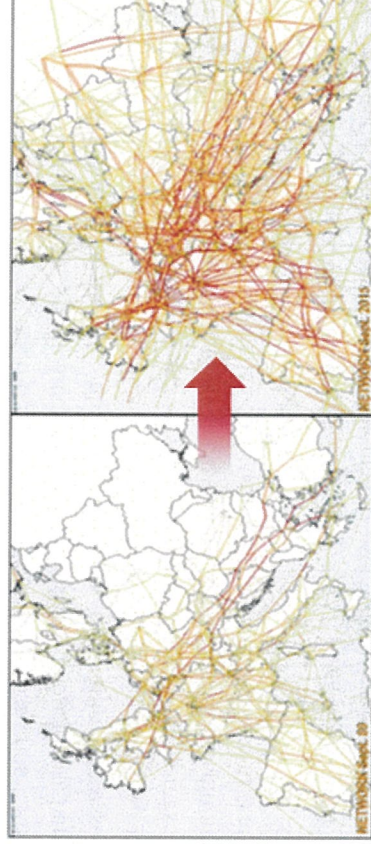


Figura 6 – Tráfego aéreo na Europa em 1989 e a projeção para 2015 – permite ter uma perceção da intensidade de tráfego em território nacional e no sul de Espanha

Fonte: (Eurocontrol, 2014).

Um aspeto muito relevante, que pode pesar na decisão pela implementação de uma estrutura de testes, vai ser a intensa procura por estes espaços para obtenção dos certificados de aeronavegabilidade durante os

¹⁵ Centro de Experimentación de El Arenosillo.

processos de integração dos UAS no espaço aéreo regular. Assim as agências internacionais com responsabilidade nesta matéria definam as regras de integração, quer do ponto de vista técnico, quer dos pontos de vista políticos, socioeconómicos e regulamentares.

Devemos ainda considerar a elevada probabilidade da sua utilização para efeitos de formação e treino, nomeadamente por operadores do norte e centro da Europa devido às fortes restrições meteorológicas e de intensidade de tráfego aéreo (ver Figura 6), associados à sua condição geográfica. A Força Aérea Belga (FAB) há vários anos consecutivos que recorre à utilização da Base Aérea Nº11 (BA11), em Beja, para executar campanhas de treino e qualificação, enquanto exercita a sua capacidade de mobilização para destacamento, beneficiando de ótimas condições meteorológicas e de espaço aéreo disponível (Morgado, et al., 2013, pp. 176-179).

Os espaços mais procurados serão contemplados com a atração de investimentos na implantação de empresas do setor aeronáutico e das altas tecnologias que, para além da empregabilidade em mão de obra qualificada e especializada, tenderão a satisfazer as suas necessidades em apoio e serviços naquela região, fomentando o mercado local.

Em trabalhos preliminares, a FAP adiantou várias possibilidades para a localização do referido centro, estando nessa curta lista, as bases aéreas da Ota (Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea - CFMTFA), Beja (BA11) e Ovar (Aeródromo de Manobra Nº1). A FAP não prescinde da liderança e gestão deste processo pelas questões intrínsecas das suas responsabilidades, quer sobre o espaço aéreo, quer sobre aquelas infraestruturas (ChfDIVOPS, 2014).

Devido à dimensão territorial do país e à proximidade das unidades propostas, com os aeroportos internacionais de Porto, Lisboa e Faro, poderá haver alguma dificuldade na definição de um espaço permanente de grandes dimensões. Por esse facto, a solução poderá passar por definir áreas permanentes dentro do espaço atribuído à(s) unidade(s) militares seleccionada(s) e, para testes que requeiram uma maior disponibilidade de espaço, recorrer à reserva de áreas predefinidas, servidas por corredores de acesso, também estes ativados a pedido.

Este tem sido um dos temas fortes nas reuniões promovidas pela DGAIED, cujo foco principal tem sido o desenho de uma estratégia nacional para os UAS. À participação da indústria nacional nestes eventos, foi lançado o repto da definição de características/requisitos que considerem como necessários para a constituição de um centro de testes que sirva os seus propósitos (DGAIED, 2014).

A indústria identificou alguns desses requisitos, de onde se relevam a disponibilidade de infraestruturas de apoio (hangar para armazenamento e áreas de trabalho, gabinetes, facilidades de comunicações, entre outras de caráter geral), aeronáuticas (área de manobra e pistas, comunicações e serviços de tráfego aéreo) e espaço aéreo. Neste último requisito, a indústria estabeleceu alguns valores de referência (10.000 a 24.000 km²) que, pela sua dimensão, será difícil de encaixar na estrutura do espaço aéreo nacional (idem). Contudo, as soluções apresentadas acima deverão satisfazer os requisitos de espaço, apesar de numa modalidade de disponibilidade não permanente e em que as áreas maiores serão afastadas das infraestruturas de terra.

Neste cenário, terão de ser definidos os procedimentos de solicitação e utilização dos respetivos espaços aéreos através de um serviço localizado no Comando Aéreo (CA), após ter sido estabelecido um contrato/protocolo de utilização. A FAP, enquanto gestora e fornecedora deste serviço deverá definir as condições de utilização da estrutura de testes em todas as suas vertentes: preços, contrapartidas, horários, acessos, serviços de apoio, procedimentos e seguros.

d. Organizacional

A capacidade UAS nacional deverá ser articulada de modo a que os meios humanos e materiais associados às plataformas que são exclusivamente operadas pela FAP possam satisfazer as suas necessidades próprias e proporcionar o apoio adequado aos restantes operadores/beneficiários.

A gestão operacional dos meios deverá estar ao nível do CA para a coordenação da atividade aérea, gestão do espaço aéreo, priorização de missões, incluindo a monitorização da atividade de meios que poderão estar alocados a outros ramos ou às FFSS, e ainda, a entidades civis públicas e privadas. O CA deverá, a todo o instante, ter uma “*air picture*” da atividade UAS relevante a decorrer no espaço aéreo nacional.

Ainda ao nível operacional, deverão estar implementadas no CA as valências de PED que permitam rapidamente disponibilizar aos beneficiários o produto operacional desejado, a pedido ou protocolarmente pré-estabelecido. Numa perspetiva de otimização dos recursos, uma parte importante deste processo pode ser concretizada ao nível tático. A experiência que for sendo adquirida pelos operadores deve ser explorada na componente de processamento do ciclo de PED, orientando a aquisição de dados e a produção de informação de acordo com os objetivos operacionais.

A operação dos UAS deverá ser alocada a uma esquadra de voo com todas as valências tradicionalmente atribuídas a uma Unidade Aérea (ver Figura 7). Esta esquadra terá a responsabilidade de operar todos os meios UAS da FAP, e terá que conter uma vertente de formação muito acentuada, pois será também responsável pela componente prática da formação de comandantes de missão, pilotos e operadores, após a formação teórica obrigatória que deverá ser ministrada pelo CFMTFA.

A esquadra e o CFMTFA concentrarão a formação de militares da FAP e dos restantes ramos e, até, de operadores civis que tenham a pretensão de operar este tipo de meios, à semelhança do que é realizado em Espanha desde a criação da Escola de UAV no *Grupo de Escuelas de Matacán* (GRUEMA), em 2012, que constitui o local centralizado para a formação de operadores/pilotos de UAS (GRUEMA, 2013). Note-se, que já em 2014, a Espanha deu a conhecer a sua disponibilidade para fornecer diversos cursos aos países com os quais mantém relações bilaterais, entre os quais o de operador de UAS Tipo II, com uma duração de 18 semanas e com um custo de 124.000€ por aluno (EA, 2014, pp. 76-79).

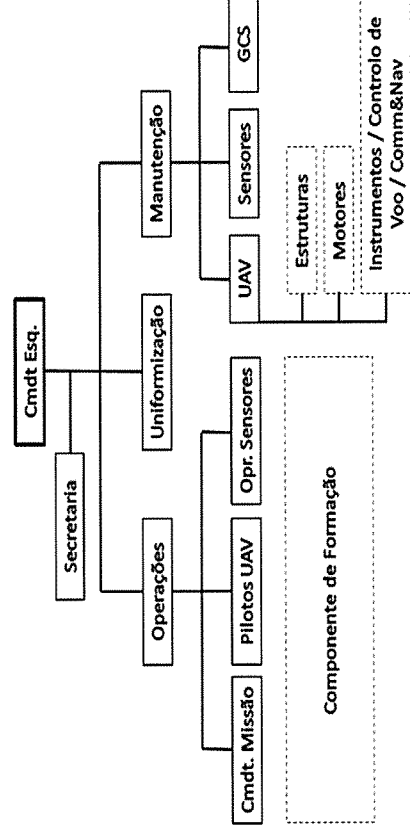


Figura 7 – Potencial estrutura da Esquadra de UAS

Fonte: Autor.

e. Operacional

A integração dos UAS na capacidade ISR da FAP deverá ser coordenada e controlada pelo Centro de Reconhecimento Vigilância e Intel (CeRVI) do CA, onde deverão estar concentradas as valências de PED e a responsabilidade de ligação aos beneficiários (ver Figura 8).

de plataformas que lhes estejam organicamente atribuídas, tipicamente com MTOW inferior a 100kg, e maioritariamente situados no intervalo até aos 20kg.

A inserção de um Classe II, será um desafio para o qual a preparação inicial com plataformas de dimensão mais reduzida é fundamental, e representará, por sua vez, o alicerce de sustentação à chegada de um UAS tipo MALE ao dispositivo da FAP. A experiência alcançada será fundamental para adquirir competências na operação e sustentação, para além de permitir a elaboração de um caderno de encargos robusto e coerente com os objetivos nacionais quando iniciarmos o processo de aquisição de um UAS de nível estratégico.

O que pode tornar a capacidade UAS ainda mais apetecível para os beneficiários é a celeridade com que a informação relevante é disseminada. A definição clara do produto operacional requerido é fundamental para o processo de PED, orientando os especialistas para a informação adequada. Este processo deve ser realizado aos níveis operacional e tático, onde a gestão da informação durante a execução assume especial importância se sustentada em dados NRT, e um maior esforço pós missão para os dados armazenados e apenas acessíveis no final do voo. A fusão de dados fornecidos pelo UAS, com outras fontes de informação aéreas, espaciais ou de superfície, também é possível com recurso a sistemas como o *Oversee*, da Marinha, ou o IMDatE, da EMSA (Morgado, 2014b).

f. Sustentação

A operação dos meios UAS deverá ser financiada da mesma forma que a restante atividade operacional. Contudo, existem potenciais fontes de receita que podem ser consideradas, quer ainda na fase de desenvolvimento, quer mais tarde na fase de utilização, mesmo considerando que a operação deste tipo de meios é substancialmente mais económica que os meios tripulados. Como referência, é disponibilizada no Anexo B, a grandeza dos valores associados à construção artesanal e operação das plataformas que a FAP possui em protótipos e modelos de teste, em montantes estimados pelo CIAFA.

Na fase de operação, deverá ser considerada a prestação de serviços a entidades públicas e privadas, tendo já sido identificadas atividades cuja adequação dos meios não tripulados é fundamental, pela sua flexibilidade, persistência e baixo custo de operação. Reitera-se a importância da implementação de um ciclo de PED que consiga fornecer ao beneficiário o produto que deseja, em tempo oportuno.

A formação de operadores ou outras funções de apoio operacional e técnico poderá também constituir fonte de receita, respondendo assim às eventuais necessidades de outras entidades, tal como o GRUEMA faz em Espanha.

A manutenção e suporte dos UAS são valências que a FAP pode assegurar aos restantes utilizadores, desde as áreas de estruturas e motores, até à eletrónica e sensores. A prestação deste serviço pode equivaler aos contratos de suporte fornecidos por alguns construtores aeronáuticos. Contudo, havendo a intervenção da indústria nacional na materialização da capacidade, é natural que estes pretendam manter este tipo de serviços sob a sua alçada.

Outra vertente que pode ser explorada, através do CIAFA, é o estudo e desenvolvimento de potenciais modificações, melhorias ou implementação de novas capacidades, requeridas pelos “clientes”.

A exploração da estrutura de testes, pode constituir para Portugal uma importante fonte de receitas, assim sejamos capazes de proporcionar um serviço de suporte com qualidade e concertado com todos os organismos que possam vir a estar envolvidos. Como já vimos anteriormente, a Espanha está a efetuar um forte investimento e a posicionar-se de forma estratégica nesta matéria.

g. Investigação & Tecnologia

A componente de I&T no seio da FAP, para além das suas obrigações académicas, tem atualmente uma orientação específica fornecida pelo MFA 500-12, que é direcionar projetos ao objetivo de produção nacional de um UAS Classe II que cumpra com os requisitos genéricos definidos naquele documento.

A orientação das atividades de I&T para o desenvolvimento de um produto que visa a satisfação operacional de uma necessidade identificada pela FAP é algo que deve motivar a dinâmica do CIAFA. A sua projeção para uma estreita cooperação entre a atividade operacional e as tarefas de I&T representará ganhos recíprocos na senda de um produto cada vez mais eficaz no cumprimento das missões atribuídas à FAP.

A proximidade que o CIAFA consegue manter com a comunidade científica será fundamental na resolução dos problemas que surgirão no período inicial de operação. À semelhança do que acontece com os meios tripulados, os primeiros anos de exploração revelam algumas fragilidades e lacunas que não são possíveis de identificar nas fases de projeto, testes e até nos processos de certificação, qualificação e aceitação dos sistemas.

h. Síntese conclusiva

Neste capítulo, numa perspectiva de enquadramento de uma solução de operacionalização da capacidade UAS nacional, abordámos as dimensões genética, modelo de industrialização, criação e gestão de uma estrutura de testes, e ainda a definição do ambiente organizacional, considerações operacionais relacionadas com a importância da sustentação e da componente de I&T, quer no processo de transformação, quer no acompanhamento operacional.

A FAP assume a iniciativa de liderar a edificação da capacidade UAS nacional, estabelecendo a sua dimensão genética sustentada em duas vias: uma, no curto prazo, de desenvolvimento nacional, com base no *know-how* adquirido no seu programa de UAS; a outra, de longo prazo, sustentada num processo de aquisição de um produto comercial de características MALE.

Para a materialização da solução de desenvolvimento nacional vai ser necessário o recurso à rede industrial nacional, nomeadamente à BTID, para que se possa converter em meios operacionalmente válidos e em número suficiente, a tecnologia que foi desenvolvida e testada pela componente de I&T da Defesa, consubstanciada pela atividade do CIAFA.

Nesse sentido, é fundamental que sejam alcançadas soluções técnicas que preenchem todos os vetores: *plataforma, payload e software*.

O desenvolvimento, construção, teste, formação e treino só é possível existindo um espaço dedicado, de forma permanente e/ou temporária, para utilização por militares e civis, nas vertentes operacional e técnica. Portugal beneficia de características geográficas, meteorológicas, de espaço e de tráfego aéreo, muito favoráveis à implementação e utilização de um centro de testes que satisfaça as necessidades internas e potencial utilização por fabricantes e operadores externos.

A FAP, na sua qualidade intrínseca de operadora e gestora do espaço aéreo e infraestruturas aeronáuticas militares, sugeriu diversas soluções possíveis, reclamando para si, a gestão e exploração da estrutura que venha a ser criada.

A relação entre as dimensões sustentação e I&T, tal como as de carácter operacional, são as que se encontram mais interrelacionadas, pois a sustentação gera operação, esta estimula a I&T para uma corrente de desenvolvimento contínuo, cujo produto, se for bem aplicado e gerido, tem forte potencial para voltar a reforçar a sustentação. As interações possíveis entre estas dimensões são passíveis de gerar mais-valias recíprocas entre elas.

Ao abordarmos as diversas dimensões, procurámos responder à QD2 e, paralelamente, validar a H2, em que efetivamente pudemos constatar que, numa primeira fase da dimensão genética, existe a necessidade de identificação de parceiros junto da BTID para que possamos materializar a capacidade.

As dimensões levantadas conduzem-nos a um determinado número de tarefas, orientações e decisões, que só são possíveis de concretizar através de um envolvimento global, interministerial e com forte dependência política, com particular destaque para a fase inicial de definição de estratégias e criação de estruturas que sustentem a ulterior utilização dos meios aéreos não tripulados.

Ao longo de todo o processo da edificação da capacidade, outras tarefas de carácter mais operacional e tático são necessárias implementar, sendo que algumas delas já estão no terreno, embora em fase bastante embrionária. As restantes, carecem de decisões que despoletem as respetivas ações enquadradas em cada um dos vetores de desenvolvimento de capacidade a abordar no próximo capítulo.

3. Roteiro de Edificação

Após termos perspetivado uma solução de operacionalização da capacidade UAS nacional, iremos em seguida identificar as condições necessárias para a sua eficaz implementação. Para atingir tal desiderato, utilizaremos a abordagem segundo os vetores de desenvolvimento de capacidade DOTMPLII-I, extrapolada a partir da base concetual da NATO para a capacidade UAS (ver Anexo D), uma vez que este modelo se mostra adequado para a definição e consolidação de todos os ingredientes que constituem uma capacidade de defesa (Tagareva, 2010, pp. T-9). Posteriormente, faremos uma projeção temporal no sentido de identificar os momentos de implementação e de estabelecimento de marcos que reúnem conjuntos de valências a atingir.

a. Doutrina

A doutrina nacional é, normalmente, sustentada na doutrina NATO e, no âmbito da operação de UAS, não se preconiza um princípio distinto, na certeza, porém, que devemos considerar a nossa especificidade nacional e a experiência que já adquirimos em diversos contextos. O enquadramento doutrinário, com particular destaque nesta área, transversal a todos os ramos das FFAA, deve ser pensado no “conjunto” e sempre orientado para o “combinado”. Uma vez que a NATO desenvolve a sua ação sustentada nestes dois conceitos, a aplicabilidade

da sua doutrina é recomendável, considerando até a possível integração de futuras equipes nacionais em operações da Aliança.

Numa fase anterior à definição de uma doutrina específica de operação, deverão ser introduzidas algumas alterações conceituais para contemplar a utilização dos UAS.

A elaboração de doutrina ao nível estratégico-militar, ou seja do Estado-Maior-General das Forças Armadas (EMGFA), deverá contemplar os aspetos referidos e, ainda, como acontece por exemplo nos Estados Unidos da América (EUA), estabelecer requisitos de padrões de treino mínimo para a operação conjunta de UAS, assim como os requisitos de qualificações para a operação das distintas classes de UAS (JCS, 2012). Toda esta informação deverá integrar um Conceito de Operações (CONOPS) da capacidade UAS nacional.

Como os ramos também vão estar dotados de plataformas próprias e dedicadas, vai ser inevitável a existência de doutrina específica aplicável a cada tipo de operação, razão pela qual as respetivas divisões doutrinárias e comandos operacionais deverão estabelecer os seus CONOPS e Conceitos de Emprego (CONEMP)¹⁷. A orientação básica e suporte da doutrina dos ramos deverão sempre salvaguardar a doutrina nacional.

A orientação doutrinária vocacionada para o “conjunto” e “combinado” deverá ter a sua génese no momento da formação, que preconizamos que seja conjunta e centralizada, ter continuidade em situações de treino e exercícios, para, finalmente, se poder contar com níveis elevados de coordenação operacional. Este princípio foi seguido em Espanha com a implementação da escola de UAS única nacional, na sequência da publicação da Ordem Ministerial 18/2012 (MDE, 2012). Esta filosofia já permitiu também a formação de operadores civis e a expansão da oferta a operadores de outros países (EA, 2014, pp. 76-79).

No debate entre as questões doutrinárias e a legislação que enquadra a operação de UAS, é necessário ter em consideração fatores como a integração das plataformas no espaço aéreo não segregado, a sua certificação e as certificações dos operadores. Nestes aspetos, a ANAC e a AAN terão de assumir o seu papel, acompanhando, e até antecipando, algumas questões regulamentares que enquadrem as responsabilidades nacionais nesta matéria. A Comissão Europeia (CE) está atenta aos desenvolvimentos do setor e, em coordenação com a *European Aviation Safety Agency* (EASA) e com o *Eurocontrol*, entre outras entidades, estão cientes da urgência em regulamentar a utilização de UAS, com particular preocupação no uso dos

¹⁷ Ver Glossário (Apêndice 3).

SUAS, dada a forte expansão deste segmento, muito mais rápida do que inicialmente projetado (CE, 2014).

b. Organização

A otimização de uma capacidade UAS depende, determinadamente, dos requisitos estruturais alcançados a montante, estabelecendo os níveis organizacionais necessários, sejam estes hierárquicos ou funcionais.

Nível Estratégico-Político. A orgânica de edificação da capacidade UAS nacional deverá estar sustentada num alicerce político, de nível estratégico, que permita a gestão administrativa de projetos com a alocação de verbas específicas a tarefas concretas. Deve ser dado particular destaque à materialização da capacidade através da intervenção industrial e à operação inicial, na qual as FFAA, em particular a FAP, na qualidade de *early users*, assumirão um papel fundamental. Assim, a estrutura UAS nacional deve contar com uma entidade de nível ministerial, centrada na DGRDN, facilitando o acesso a programas de financiamento e a gestão de verbas que possam ser canalizadas para a sua sustentação e desenvolvimento.

Nível Estratégico-Militar. O facto da operação dos meios ser transversal aos ramos trará um maior esforço de integração, homogeneização, cooperação e, a montante, de interoperabilidade. Neste sentido, poderá o Comando Operacional Conjunto (COC) assumir a condução das operações em situações específicas além daquelas consideradas legalmente, como são os estados de sítio e de emergência (MDN, 2009), buscando sinergias de operação em meios que se pretendem complementares e interoperáveis. Neste sentido, reforça-se a necessidade de elaboração de doutrina nacional conjunta.

Nível Operacional. A FAP assumirá a exclusividade da operação dos meios SUAS (Classe I com MTOW>100kg), táticos (Classe II) e estratégicos (MALE – Classe III), devendo considerar-se a atribuição orgânica e operação das restantes plataformas às outras entidades, que, como já vimos, serão abaixo dos 100kg e com uma forte incidência em pesos abaixo dos 20kg. Daqui, resulta como obrigação da FAP, doutrinação ou protocolar, apoiar e suportar as necessidades dos ramos e das FFSS que requeiram o recurso aos meios que lhe estão exclusivamente atribuídos.

Nível Tático. A unidade aérea que assumir a operação dos meios UAS, executará as tarefas de voo que lhe forem atribuídas sob a orientação do CA e, quando aplicável, sob a orientação do COC. Da mesma forma, os restantes operadores assumirão as tarefas operacionais como determinado pela sua doutrina específica (ver Figura 10).

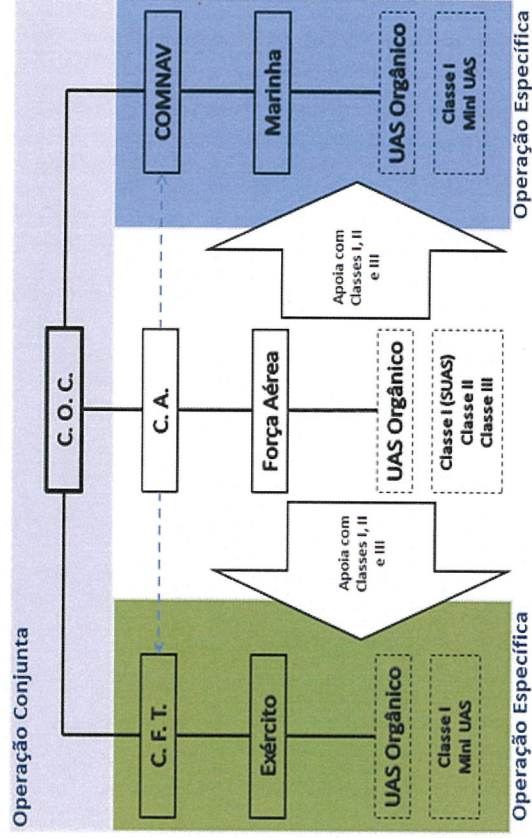


Figura 10 – Operação específica e conjunta da capacidade UAS

Fonte: Autor.

A organização da capacidade UAS nacional deve ainda ter em consideração aspetos logísticos, de sustentabilidade e considerações do ciclo de vida das plataformas, de forma a precaver, não só a manutenção e a prontidão dos sistemas, mas também a sua capacidade de regeneração e renovação. Sendo a produção de plataformas das Classes I e II uma potencialidade nacional, a gestão adequada das frotas poderá proporcionar processos de regeneração e renovação de elevados padrões de qualidade e com características de evolução constantes. O facto de se estabelecerem laços estreitos entre as componentes operacional e de I&T será catalizador da evolução preconizada. Da mesma forma, estes processos devem permitir um envolvimento constante da BTID permitindo uma maior dinamização do setor industrial.

c. Treino

O treino, ao qual adicionamos as necessidades de formação, deve ser, tanto quanto possível, conjunto. Nesta perspetiva, defendemos que as atividades de formação devem ser concentradas num único local, de modo a que se possam promover quadros de interoperabilidade, coordenação e aprendizagem de Táticas, Técnicas e Procedimentos (TTP) comuns. Face ao enquadramento da operação dos UAS, a FAP é o ramo que detém as melhores valências de

O Programa de Sistemas Aéreos Não Tripulados da Força Aérea Portuguesa como Alicerce da Capacidade Aérea Não Tripulada Nacional

conhecimento, infraestruturas e orgânica adequadas para proporcionar aos seus formandos as competências exigidas, sejam eles da Marinha, Exército, FAP, FFSS ou entidades civis.

O CFMTFA reúne todas as condições anteriormente descritas para ministrar os cursos a cada tipo de operador. Para esse efeito, a Direção de Instrução (DINST) já produziu os “Programa do Curso de Qualificação de UAV” (PDINST 144-19) e “Curso da Fase Elementar em *Unmanned Aircraft Systems*” (PDINST 144-20).

Em 14 de julho de 2015 foi concluído o primeiro Curso de Operadores de UAS, ministrado no Centro de Estudos Avançados (CEA) da AFA, exclusivo a militares da FAP, que, formando os primeiros operadores, servirá também como processo de validação do mesmo.

Tal como definido por operadores mais experientes, como os EUA, a componente de formação deve ser muito sustentada em valências de auto estudo com recurso a *software de Computer Based Training* e uma grande percentagem da componente prática deve ser desenvolvida em ambiente de simulação (DOD, 2011).

O desenvolvimento das GCS deverá ter em consideração estas capacidades de modo a poder simular toda a operação em atividades de treino e formação. Para um operador de UAS, não deve haver distinção entre uma missão real e um voo de treino (CSEDN, 2012, pp. 90-91). Podemos então, identificar uma vantagem significativa na operação de UAS se tivermos em consideração uma potencial redução de custos de treino relativamente aos meios tripulados. Para realçar este aspeto é importante termos noção do “peso” das missões de treino e instrução no esforço anual da FAP (ver Tabela 6).

Tabela 6 – Esforço da FAP por área de atividade

	Operacionais	Treino	Instrução
2011	32%	45%	23%
2012	32%	40%	28%
2013	30%	42%	28%

Fontes: Anuários Estatísticos da FAP.

As entidades operadoras deverão estabelecer os seus próprios programas de treino e qualificação operacional de modo a atingirem elevados níveis de proficiência e poderem submetê-los para aprovação e certificação

perante as respectivas autoridades. A FAP, em particular, deverá estabelecer, para a operação das suas plataformas, os programas de qualificação, manutenção de qualificações, requalificações e treino, tal como o faz na operação dos meios tripulados.

A interação que pode haver com potenciais utilizadores das infra-estruturas e espaço aéreo nacional representará uma oportunidade de treino e troca de experiências bilateral, considerando os benefícios entretanto obtidos com os destacamentos belgas, realizados na BA11.

Deverá ser ponderada a possibilidade de formação de operadores civis, tal como acontece em Espanha, sendo necessário estabelecer os requisitos e as obrigações associadas a um futuro certificado de operador. Esta tarefa enquadrar-se nas funções da AAN, mais especificamente do Gabinete da Autoridade Aeronáutica Nacional (GAAN), em coordenação com a ANAC, ainda que a articulação entre ambos careça da adequada regulamentação.

d. Material

Como já foi possível constatar, as plataformas geradas pelo programa de UAS da FAP satisfazem, em grande parte, as necessidades dos ramos das FFAA e, consequentemente, das FFSS, entre outras entidades. No sentido de dotar estas entidades de meios que lhes permitam satisfazer as suas necessidades correntes, assim como estabelecer referências para a definição dos respetivos IOC e FOC, considerámos uma potencial atribuição de meios orgânicos com os quantitativos estimados e apresentados na Tabela 7.

Este indicador foi elaborado tendo em consideração o potencial de materialização da capacidade UAS nacional, ou seja, com a indústria. No cálculo destas quantidades, foram ponderadas, a dimensão nacional, a situação económico-financeira, a otimização de recursos, mas procurando conjugar uma massa crítica que torne viável a participação da indústria.

Tabela 7 – Resumo dos meios a atribuir aos diversos operadores

	Asa Voadora	MiniUAV Tático	Alfa	Alfa Extended	Antex	Tático Classe II	Estratégico Classe III	Total
Marinha	11	7	2	-	-	-	-	20
Exército	4	4	-	2	-	-	-	10
Força Aérea	2	2	2	2	4	4	4	20
FFSS	-	10	5	-	-	-	-	15
Outras Entidades	-	5	-	-	-	-	-	5
Total	17	28	9	4	4	4	4	70

Fonte: Autor.

Os quantitativos aqui apresentados, apesar de sustentados numa racional coerente (ver Anexo E), podem sofrer ajustamentos ao longo dos processos de aquisição, com a vantagem de se poderem celebrar contratos parciais para uma satisfação progressiva das necessidades dos utilizadores.

As GCS devem ser totalmente interoperáveis com todas as plataformas e transversais aos diferentes operadores. As plataformas “mini” devem estar dotadas de terminais de controlo, monitorização e receção de dados, que simultaneamente devem permitir a sua retransmissão para um centro de Comando e Controlo (C2). As plataformas “small”, táticas e estratégicas deverão estar dotadas de GCS interoperáveis entre si, projetáveis e com capacidade de operação em modo embarcado em qualquer um dos vetores: terrestre, aéreo e naval.

No que diz respeito aos sensores que podem constituir o *payload* das plataformas, devem ser modulares, permitindo um número alargado de soluções. Os principais sensores a considerar são sistemas eletro-óticos multiespectrais, sensores de medição de CBRNE, sistemas fotográficos, radares, recetores de monitorização de navios (*Automatic Identification System*), retransmissores multicanal e designadores *laser*, entre muitos outros.

e. Pessoal

O conceito de “*unmanned*” é particularmente enganador quanto às necessidades de recursos humanos exigidas para operar um UAS de forma eficaz. Tendo em consideração o envolvimento de coordenadores táticos (comandantes de missão), pilotos, operadores de sensores, analistas, mecânicos e outro pessoal de apoio, a operação prolongada de um UAS, numa única

missão, pode envolver mais de uma centena de pessoas, podendo atingir as cinco centenas para os sistemas mais complexos (Clanahan, 2012).

A importância dos recursos humanos na operação dos UAS conduziu, em particular até ao final da primeira década dos anos 2000, uma série de estudos que relevaram condicionantes de treino, ergonómicas, ambientais, entre outras (CERJ, 2007). Neste âmbito, inserem-se os fatores que motivam o sucesso e o insucesso das missões, os acidentes, a formação, os períodos de trabalho e descanso, entre um manancial de causas capazes de condicionar o desenvolvimento e os objetivos das missões (Spravka, et al., s.d.).

Outro aspeto que tem preocupado as forças aéreas operadoras de UAS, tem sido a origem dos seus operadores, confrontando-se com o dilema entre a utilização de pilotos convencionais ou a utilização de militares formados especificamente para a operação de UAS. Vantagens e desvantagens são identificadas nas duas modalidades (ver Tabela 8).

Tabela 8 – Vantagens e desvantagens na utilização ou não de pilotos tradicionais

	Vantagens	Desvantagens
Pilotos	- Processos de qualificação mais rápidos; - Conhecimentos aeronáuticos consonantes com o meio de operação;	- Processos de formação tradicionais não conseguem “alimentar” as crescentes necessidades de pilotos de UAS; - Dificuldade de adaptação sensorial;
Não Pilotos	- Não sobrecarrega a formação tradicional; - Menos onerosa; - Permite formação específica, especializada e orientada à missão;	- Processos de qualificação mais demorados; - Questões profissionais indefinidas;

Fonte: (USAF, 2009, pp. 28-29).

A capacidade UAS nacional deverá poder dotar-se do quantitativo adequado à operação dos meios alocados, sendo responsabilidade de cada um dos ramos, tal como para as FFSS, definir os valores que identifiquem como necessários para o cumprimento das suas missões. A FAP constitui-se, uma vez mais, como um caso particular, pela panóplia de plataformas que virá a operar, e pelas responsabilidades de apoio aos restantes operadores e potenciais beneficiários, assim como a satisfação das valências de formação que devem abranger todos os operadores nacionais.

A constituição de uma esquadra de voo dotada de todas as valências tradicionais (ver Figura 6) envolverá recursos que satisfaçam as necessidades de operação (incluindo ações de formação), manutenção e logística. Neste sentido, e tendo em consideração o número de plataformas propostas, estimámos um valor de recursos humanos a disponibilizar para o seu funcionamento (Tabela 9).

Deve ser dada particular atenção aos quantitativos definidos, nomeadamente em função da intensidade e do grau de exigência que as missões venham a impor, podendo ser necessário um reforço do contingente estimado. Contudo, devemos estar cientes que a dotação de plataformas vai ser progressiva, começando com as mais pequenas, no curto prazo, até às maiores, a longo prazo. Existem todas as condições para uma inserção e implementação gradual e de acordo com o planeamento que venha a ser delineado.

Tabela 9 – Necessidades estimadas de recursos humanos para dotar a Esquadra de UAS

	Nº de Plataformas	Operações	Manutenção	Logística
Classe I MTOW>100Kg	4 (Anicx) (+8 <100kg para formação)	7* (1 Cmdr Esq. + 1 OIOps + 5 CT/CM)	21 (1 oficial + 20 sargentos que acumulam com a função de piloto e/ou operador de sensores)	2 (1 oficial. + 1 sargento)
Classe II	4	5 (oficiais)	5 (sargentos)	1 (sargento)
Classe III	4	-	-	-
Total	20	12	26	3

* Cada missão envolve a participação de 3 militares: 1 Coordenador Tático/Comandante de Missão (CT/CM), 1 piloto e 1 operador de sensores.

Fonte: Autor.

Sempre que exista, de forma regular ou esporádica, a cooperação entre a FAP e um beneficiário, deve ser considerada a existência de um elemento de ligação a acompanhar a missão ou operação, desde a fase de planeamento até à obtenção do produto final. Caso seja pertinente, pela regularidade que possa vir a existir, deve ser considerada a constituição de uma célula UAS composta por militares/elementos representantes dos vários operadores/beneficiários.

f. Liderança

Os fatores relacionados com a liderança são fundamentais, desde a elaboração dos documentos estruturantes até à gestão regular de políticas e estratégias. Podemos assim, estabelecer, ao nível estratégico, dois vetores de liderança: um de caráter eminentemente político e outro, militar.

Do ponto de vista da liderança política, a sua influência exerce-se desde logo na decisão de edificar a capacidade, na coragem de definir estratégias que incentivem o envolvimento sustentado da indústria nacional e, finalmente, na própria operação e sustentação.

No que diz respeito à liderança militar, é importante que abordem este tema com o espírito aberto, livres de preconceitos, e que se deixem consciencializar através de campanhas de informação, ações de formação e treino, permitindo um profundo conhecimento das reais capacidades e limitações da operação dos UAS (USARMY, 2010, p. 37).

No decurso da edificação da capacidade UAS nacional, os processos de liderança terão de ser efetuados aos níveis estratégico (político e militar), operacional e tático, tal como definido na vertente organizacional. Cada um dos níveis será responsável por proporcionar ao nível subsequente as condições adequadas para a execução.

As tarefas de I&T são fortemente condicionadas pela disponibilidade de equipamento, conhecimento, tempo e recursos humanos. Cada um destes fatores tem uma acentuada dependência financeira que necessitará de um suporte robusto que apenas pode alcançar a satisfação adequada ao nível estratégico.

Aos níveis operacional e tático, a liderança deve estar confortável com a filosofia de operação dos UAS, com elevadas quantidades de informação a circular em grande velocidade, adequando-se um processo de execução e tomada de decisão descentralizada, maximizando o ritmo e a dinâmica das operações (USARMY, 2010, p. 41). Por esta razão, as operações devem ser geridas com elevada responsabilidade, centrada nos operadores que controlam o fluxo e o conteúdo das informações, procurando maximizar o produto operacional, sem a necessidade de interrupções de consulta à hierarquia.

g. Infraestruturas

Do ponto de vista da utilização das plataformas “mini”, os requisitos de infraestruturas são mínimos, resumindo-se a edifícios de apoio para planeamento, manutenção e para as tarefas de PED, se aplicável. A sua operação é eminentemente vocacionada para terreno não preparado, logo aplicável à operação intrínseca da Marinha e do Exército.

As plataformas táticas e estratégicas, bem como os SUAS, já requerem a utilização de infraestruturas aeronáuticas como placas de estacionamento,

hangares de armazenamento, pistas para as manobras de aterragem e descolagem, coordenação da atividade com a gestão do espaço aéreo, segregado ou não. Terá de ser definida a atribuição de edifício(s) para a implantação de uma esquadra de voo, integrado(s) necessariamente numa base aérea, a definir pela estrutura de comando.

Dada a distribuição geográfica e a diversidade de infraestruturas aeronáuticas nacionais, a operação de UAS pode ter necessidade de utilização de aeródromos civis, cuja coordenação será sempre garantida pelo C.A, tanto em território continental como insular. No Anexo F elencamos as potenciais infraestruturas aeronáuticas com melhores propriedades para suportar operações UAS temporárias, ou seja, destacamentos de curta duração em locais chave do território nacional. A Bélgica, por exemplo, sustenta o seu CONOPS numa *Main Operating Base* (MOB) e executa destacamentos periódicos e pontuais em *Forward Operating Bases* (FOB), em função dos seus compromissos.

A implementação de uma estrutura de testes em território nacional implicará também algumas necessidades de infraestruturas no local que for selecionado para o efeito. Construídas de raiz ou adaptadas das que existem, algum trabalho será necessário efetuar para satisfazer os requisitos que forem identificados.

h. Interoperabilidade

O cumprimento das normas e padrões (*Standardization Agreement* – STANAG) vão permitir que, no futuro, seja mais fácil a integração de nova tecnologia (USAF, 2009, p. 56) e a integração das plataformas na gestão do espaço aéreo, permitindo a operacionalização do “*airborne sense and avoid*” que complementará as capacidades de “*ground sense and avoid*” e a necessária coordenação pelos órgãos de tráfego aéreo (DOD, 2011, p. 57).

A interoperabilidade deve ser garantida nas suas várias dimensões: técnica (*hardware*, compatibilidade e conectividade dos sistemas), procedimentos (doutrina e TTP) e humana (linguagem, treino e cultura). Neste sentido, a interoperabilidade e a comunabilidade entre plataformas é fundamental na gestão de recursos materiais, humanos e de informação, permitindo, acima de tudo a compatibilidade do produto final, seja antes ou depois do PED (ver Figura 11).

Adicionalmente permite que uma GCS possa assumir o controlo, e/ou a monitorização, de diversas plataformas em simultâneo. A estas características, não serão alheios a partilha de cultura, de formação e de treino conjuntos.

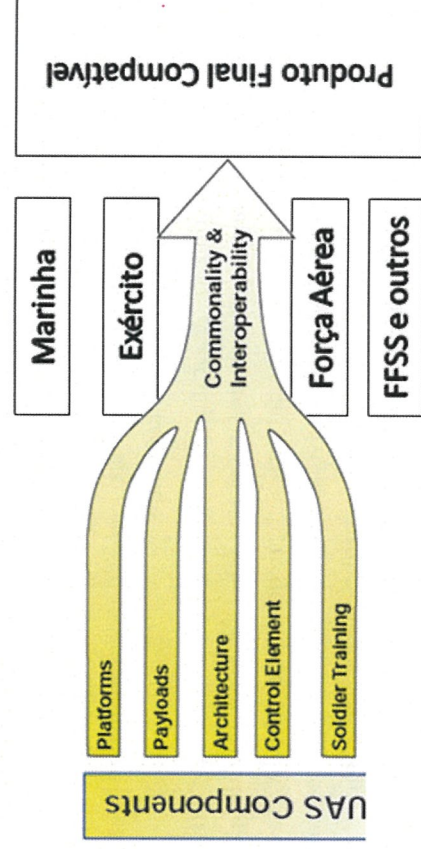


Figura 11 – Objetivos de interoperabilidade e comunalidade

Fonte: adaptado de (USARMY, 2010, p. 71).

A preocupação da interoperabilidade foi levantada nas reuniões efetuadas na exDGAIED, nomeadamente entre as plataformas que servirão os vários ramos das FFAA, entre os *payloads* dos UAS e os equipamentos já existentes.

A NATO estabeleceu, no STANAG 4586¹⁸, cinco níveis de interoperabilidade (*Level Of Interoperability* – LOI) (Tabela 10), sendo o nível cinco o estado final desejado para uma perfeita harmonia entre sistemas não tripulados e os meios convencionais (USARMY, 2010, pp. 9-18).

A tecnologia que possuímos atualmente tem potencial para atingir “LOI 2” com a adaptação de alguns equipamentos em plataformas tripuladas, nomeadamente com os C295M, P-3C e F-16, habilitando-os a receber dados capturados pelo UAS, qualquer que seja o sensor de origem (eletro-ótico, radar, AIS, entre muitos outros).

¹⁸ *Standard Interfaces of UAV Control System (UCS) for NATO UAV Interoperability.*

Tabela 10 – Níveis de Interoperabilidade estabelecidos no STANAG 4586

Level	Short Description	Long Description
1	Indirect receipt and display of imagery or data from the UA	LOI 1 authorizes receipt and display of UAS-derived imagery or data without direct interaction with the UAS. Personnel complete reception of imagery and data through established communications channels. LOI 1 requires a minimum connectivity with Joint Broadcast System (JBS)/Global Broadcast System (GBS), Common Ground System (CGS), or Army Battle Command System (ABCS).
2	Direct receipt of imagery or data from the UA	LOI 2 authorizes receipt and display of imagery and data directly from the UA without filtering or processing. This requires a remote video terminal (RVT) to interact with the UA beyond that required for LOI 1 operations. At a minimum, LOI 2 operations require an UA-specific data link and a compatible LOS antenna to receive imagery and telemetry direct from the UA.
3	Control of the UA payload	LOI 3 authorizes control of the payload separate from control of the UA. In LOI 3 operations, the payload is controlled from somewhere other than the GCS with LOI 4 authority. Communications between the two controllers is required to synchronize movement and sensing operations. LOI 3 UAS operators must be trained in payload control operations.
4	Control of the UA, less takeoff and landing	LOI 4 authorizes control of the UA and its payload. LOI 4 requires a GCS and a fully trained UAS operator. LOI 4 permits control of a UA to pass from its take-off controller to a mission controller, then eventually back to another controller for landing.
5	Full control of the UA to include takeoff and landing	LOI 5 involves full function and control of the UA to include takeoff and landing. LOI 5 requires a GCS with any requisite launch and recovery capability. LOI 5 operations require appropriate operator training in flight operations, to include take off and landing, for the specific UA.

Fonte: (USARMY, 2010, p.11).

i. Integração em rede

Os UAS, pela sua natureza, funcionam sustentados em redes de telecomunicações, quer para o seu controlo e monitorização, quer para a transmissão de dados em NRT. A complexidade dessas redes depende se a operação é *Line of Sight* (LOS) ou BLOS.

Para a operação LOS, uma rede relativamente simples de retransmissores permite uma cobertura eficaz para um alcance efetivo a rondar as 100 MN, podendo ser estendida em operação cooperativa de múltiplas plataformas estabelecendo pontos móveis de retransmissão.

Nos casos de operação BLOS, será necessário o recurso a comunicações via satélite que, garantindo uma cobertura total da zona de operações, tem o inconveniente de ser extremamente dispendioso.

Para que o sistema seja funcional e eficaz, é requerida a instalação de uma rede, que não sendo complexa nem onerosa, deve agilizar todo o processo de PED, explorando os domínios cognitivo e social, informacional e físico, de forma a acelerar o ciclo de decisão (Observar, Orientar, Decidir e Atuar).

É possível estabelecer uma rede com estas características, sustentada nas infraestruturas físicas existentes nos sistemas de retransmissão da FAP e, se necessário, recorrer às estações *Vessel Traffic System* e à infraestrutura dos postos de observação costeiro da GNR (Sistema Integrado de Vigilância Comando e Controlo – SIVICC).

O C2 e as valências de PED serão garantidos pelo CA, que extraordinariamente, ou sempre que definido superiormente, poderá ser garantido através do COC.

Adicionalmente, a atual tecnologia dos sistemas de informação permite que os dados coletados em voo possam ser disseminados em tempo real e apresentados como *layers* em sistemas integrados que recebem, processam, correlacionam e apresentam um manancial de informação útil e personalizado. Sistemas como o *Oversee* ou o *IMDatE* permitem uma visão global da realidade, marítima neste caso, que proporcionam vantagens extraordinárias no momento da tomada de decisão, seja para efeitos de defesa, segurança ou para responder a situações de emergência.

j. Cronologia

A projeção da implementação da capacidade UAS nacional requer um exercício de prospetiva, cuja flexibilidade terá de ser suficientemente larga para que possa absorver o erro provocado pelo clima de instabilidade e incerteza nos domínios da política, economia, finanças e social. Ainda assim, arriscaremos estabelecer referências temporais que na medida das possibilidades e dimensão nacionais, almejamos que se transformem em metas tangíveis no caminho da edificação desta capacidade.

As referências temporais e as etapas aludidas são baseadas na visão estratégica definida pela FAP, mas também sustentadas no articulado definido ao longo deste estudo, incluindo considerações que envolvem os outros ramos das FFAA, FFSS e outras entidades públicas e privadas, potenciais utilizadores e/ou beneficiários da capacidade UAS nacional.

A figura seguinte pretende estabelecer uma linha cronológica de implementação da capacidade UAS nacional, relevando as etapas principais que têm de ser percorridas, incluindo os IOC e FOC para cada uma das classes de UAS.

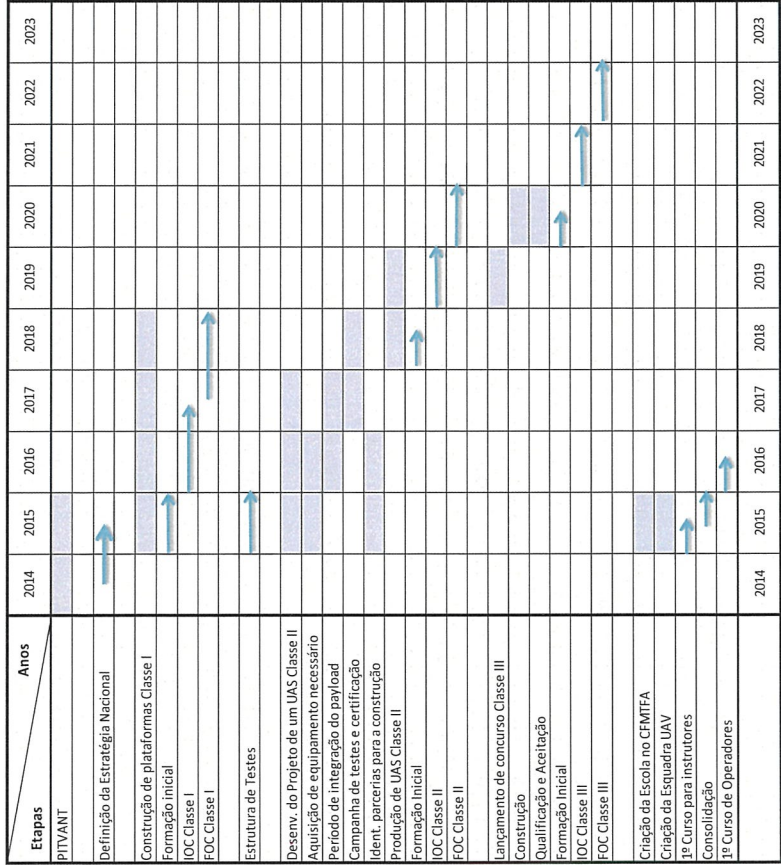


Figura 12 – Projecção cronológica da edificação da capacidade da capacidade UAS nacional

Fonte: Autor.

I. Síntese conclusiva

Para aferir de que forma é que a solução de operacionalização dos UAS poderá ser implementada (QD3) procedemos à elaboração de um Roteiro de Edificação da capacidade UAS nacional, destacando as competências mais adequadas para concretizar a implementação desta capacidade.

Após a abordagem DOTMPLII-I no sentido de identificar tarefas e condições conducentes à edificação da capacidade UAS nacional, foi possível constatar que a FAP detém todas as valências indispensáveis à sua implementação e que estas devem ser potenciadas, otimizadas e utilizadas como alicerce da capacidade de meios aéreos não tripulados, não só da FAP, mas também dos outros ramos, FFSS e outras entidades.

Relevam-se a vocação doutrinária, a existência de órgãos específicos organizados e dedicados a uma tarefa intrinsecamente aeronáutica, valências

de formação e treino implementadas e capazes de dar resposta às solicitações exigidas, pessoal vocacionado e especializado em equipamentos e estruturas de aeronaves, e ainda a existência de infraestruturas requeridas.

Sendo grande parte das competências idênticas às dos meios tripulados, a FAP possui mais de 60 anos de experiência independente, de onde se destacam a operação de sistemas de armas de última geração, certificações NATO, recursos humanos treinados e um sistema de C4ISR¹⁹ implementado e funcional.

Com a atividade da AAN e com as valências adquiridas pelo programa de UAS, nenhuma outra entidade, a nível nacional, reúne as características exigidas e identificadas ao longo dos últimos parágrafos para uma efetiva implementação da capacidade UAS nacional. Os pontos referidos e a metodologia utilizada de definição de um roteiro, percorrendo os critérios de desenvolvimento de capacidades, permitiram identificar e levantar alguns aspetos não exclusivos para os UAS, mas determinantes para a sua futura existência e operação.

Estamos, neste contexto, a otimizar as valências e competências existentes de uma forma holística, em proveito não exclusivo, mas essencial, para a futura capacidade UAS nacional, pelo que consideramos validada a H3.

Uma vez validadas as hipóteses e respondidas as QD podemos avançar para a resposta à nossa QC, identificando uma solução que nos permitirá implementar a capacidade UAS nacional alicerçada no *know-how* associado ao programa de UAS da FAP.

Identificadas as necessidades situadas aos diversos níveis (estratégico, operacional e tático), verificámos que existiam ações imperativas para materializar, de forma sólida e consistente, a capacidade UAS nacional baseada não só no conhecimento alcançado, mas também nas plataformas desenvolvidas no âmbito do programa.

Para o nível estratégico, consideramos essencial que um órgão ministerial como a DGRDN, assuma com valências de caráter administrativo, com poder negocial em contexto interministerial e relacionamento privilegiado com a indústria nacional.

A materialização da tecnologia existente, em meios operacionalmente válidos só é possível com recurso às valências da indústria nacional, em particular à BTID, que tem vindo a adquirir potencial suficiente para se constituir como um *cluster* aeronáutico com dimensão adequada e suficiente para satisfazer esta

¹⁹ *Command Control Communications Computers Intelligence Surveillance and Reconnaissance.*

necessidade interna, no contexto de um mercado extremamente exigente. A contribuir para este desiderato, é fundamental que se constitua uma estrutura de testes capaz de dar resposta às necessidades da indústria para as fases de produção, qualificação e certificação, disponibilizando-a, paralelamente, para tarefas de formação e treino de operadores nacionais e estrangeiros.

Em termos operacionais, prefiguram-se como determinantes: a integração da capacidade UAS no potencial ISR da FAP sob coordenação do CeRVI, estando este dotado de valências PED; a criação de uma Esquadra UAS integrada no dispositivo da FAP com capacidade para responder às necessidades do ramo, apoiar as operações dos restantes operadores/beneficiários e ainda garantir valências de formação e sustentação da capacidade nacional; e o estabelecimento de elos de comunicação que estreitem as relações entre as vertentes de I&T e operacional, promovendo a proximidade entre o CIAFA e a Esquadra UAS.

As ações identificadas, em coordenação com aquelas, de caráter tático, devem proporcionar a implementação da capacidade, a existência de produto operacional e a sua disseminação, garantindo as valências de I&T necessárias à modernização e identificação de novas necessidades.

A utilização operacional destes meios pelas FFAA, na qualidade de *early users*, em simultâneo com a pressão exercida por órgãos europeus e internacionais que têm manifestado uma preocupação crescente, rapidamente vão proporcionar a regulamentação do seu uso por outras entidades, expandindo, a partir daí, a possibilidade de comercialização mais alargada de plataformas, dando assim maior dimensão à capacidade aérea não tripulada nacional.

Conclusões

Em Portugal, a adesão aos UAS, de forma sistemática e consistente, tem vindo a “derrapar” no tempo, impondo um atraso muito significativo relativamente a países com os quais normalmente nos identificamos e comparamos. A cultura portuguesa está associada a “navegações” na vanguarda da tecnologia e urge tomar a decisão de envolver os setores adequados e dar um passo em frente, lançando os alicerces para a edificação de uma capacidade que se encontra em expansão mundial e para a qual devemos contribuir, e da qual queremos beneficiar.

A existência de uma capacidade UAS é imprescindível para FFAA que têm a ambição de ser modernas e às quais se exige a criação de um produto operacional com valor acrescentado, através da utilização de recursos cada

vez mais escassos. Contudo, a aplicabilidade dos UAS não se esgota nas FFAA e a transversalidade da sua utilização torna-a ambicionada por inúmeras organizações, entidades e serviços.

Apesar de tecnicamente a capacidade não existir ede não termos constituídas unidades operacionais, os UAS já têm alguma história na FAP, nomeadamente na vertente de I&T, em ambiente académico mas com aplicabilidade operacional, de onde resultaram o desenvolvimento e construção de plataformas que se encontram testadas e validadas.

Para fazermos valer essa experiência, fomos verificar até que ponto o trabalho desenvolvido é adequado para satisfazer as necessidades das instituições candidatas a operadores/beneficiários, alicerçando a edificação da capacidade nacional de UAS no programa que a FAP já tem em curso com resultados reconhecidamente positivos.

Para desenhar o caminho a percorrer, apelámos a uma abordagem prospetiva, sistematizando a nossa investigação através da metodologia hipotético-dedutiva, desenvolvida a partir da seguinte QC:

Considerando a inevitabilidade da adesão nacional à realidade da utilização operacional de UAS, que solução nos permite alicerçar a sua edificação no *know-how* adquirido pela FAP e nas valências do seu Programa de Capacidade Aérea Não Tripulada?

No primeiro capítulo fomos conhecer o estado da arte no que concerne ao programa de UAS da FAP, a evolução conseguida, as valências alcançadas e algumas perspetivas em atividades já agendadas, incluindo a apresentação de novos programas no âmbito dos quadros de financiamento disponíveis, com o foco estabelecido na materialização de capacidades específicas. Fomos, ainda, elencar as necessidades identificadas pelos ramos das FFAA, estabelecer uma relação de satisfação para as FFSS e, ainda, extrapolar potenciais requisitos para outras entidades públicas e privadas. Esta informação foi comparada com as valências e caraterísticas das plataformas existentes no programa da FAP e concluímos que é garantida uma satisfação alargada das necessidades apontadas, à exceção da própria FAP, cujos requisitos definidos nos encaminham para a necessidade de plataformas com caraterísticas de Classe II (táticas) e III (estratégicas).

A exploração de plataformas SUAS com MTOW>100kg afigura-se adequada para ser operada pela FAP dados os seus requisitos de operação, desde as infraestruturas, passando pelo espaço aéreo e terminando nas obrigações de certificação e registo. Com esta capacidade, a anteceder a receção

de plataformas de classes superiores, a FAP poderá iniciar a sua operação satisfazendo as suas necessidades mais básicas e o apoio às restantes entidades, assumidamente de forma limitada.

Com estes pressupostos, pudemos validar a H1 que implica a utilização de plataformas das três classes na prossecução das necessidades nacionais, em que a FAP terá condições para as satisfazer em larga medida, mas não na sua totalidade. A atribuição às outras entidades de meios orgânicos de MTOW<100kg, com tendência para se concentrarem em categorias abaixo dos 20kg, será responsável pela satisfação da maioria das suas necessidades específicas.

No segundo capítulo percorremos diversas dimensões que permitem consubstanciar a capacidade UAS nacional, nomeadamente, a genética, a organizacional e operacional, suportadas e complementadas no modelo de industrialização, na estrutura de testes, na sustentação e nas necessidades de I&T.

A dimensão genética conduziu-nos a uma solução já identificada, baseada em dois vetores. O primeiro através da materialização de plataformas nacionais, subdividido entre a construção dos modelos existentes e o desenvolvimento de um Classe II, numa tarefa conjunta entre o CIAFA e a BTID, mediada pela DGRDN. O segundo, é a aquisição de um Classe III (MALE) com recurso a um concurso público de aquisição internacional.

O modelo de industrialização foi abordado através da caracterização da BTID, averiguando a sua adequabilidade para a materialização da capacidade com base nos indicadores de plataformas, *payload*, *software* e certificação. Foi verificado que existem os conhecimentos adequados, a experiência suficiente e que é necessário a intervenção governamental (nível estratégico) que garanta à BTID a partilha do risco e um grau de comprometimento relativamente às aquisições futuras. Foi conceptualizado um modelo sustentado no triângulo entre Defesa, Indústria e Mercado, que devidamente dinamizado poderá proporcionar a materialização de parte significativa da capacidade nacional de UAS, e potenciar a projeção de produtos para os mercados interno e externo.

A criação de uma estrutura de testes é algo fundamental para fechar o ciclo de produção industrial, entre outras finalidades, como a instrução e treino de operadores militares e civis, nacionais e estrangeiros. Desta estrutura podem advir dividendos diretos na exploração da utilização do espaço aéreo, e indiretos, com a implantação de indústrias especializadas e consequente proliferação de empresas prestadoras de serviços associados.

A FAP reclama a gestão e exploração direta desta estrutura, disponibilizando para o efeito as infraestruturas de base, o espaço aéreo e os serviços implícitos.

A urgência da implementação de uma estrutura de testes prende-se com a potencial falta de concorrência às infraestruturas espanholas que estão a efetuar um forte investimento nesta área e à premência que a indústria nacional tem para poder concretizar os seus projetos.

Do ponto de vista organizacional, é fundamental a definição da articulação entre operadores, nomeadamente entre a FAP e os outros utilizadores/beneficiários, uma vez que esta deve atuar de forma complementar às necessidades não satisfeitas com os meios orgânicos daqueles. O papel do CA é fundamental na coordenação e monitorização desta atividade, assim como na aplicação dos processos de PED para poder fornecer o produto operacional adequado.

A atribuição dos meios não tripulados a uma esquadra de voo é outro aspeto essencial, quer na vertente operacional, quer na de formação, pois esta esquadra também será responsável pela componente prática da formação de operadores UAS a nível nacional.

A dimensão operacional orienta-nos para a integração da esquadra UAS na capacidade ISR da FAP, operando plataformas que vão desde os SUAS até aos MALE, quando a capacidade estiver completamente implementada.

Quanto à sustentação, para além da modalidade tradicional, os UAS têm condições para gerar receitas que podem contribuir para esse desiderato. Adicionalmente, a sua natureza tecnológica é propícia a candidaturas em projetos de I&T que podem ser importantes tanto na fase de desenvolvimento, como, mais tarde, na operação.

Ações de manutenção e suporte logístico representam serviços que a FAP tem agilizados e que podem proporcionar aos restantes operadores através da prestação de serviços. A própria exploração da estrutura de testes tem potencial para contribuir para a sustentação da capacidade.

O encerramento do segundo capítulo é feito com algumas considerações sobre a dimensão de I&T e à forma como esta, através da atividade do CIAFA, se deve articular com a componente operacional e com a BTID. O objetivo é que destas interações resultem mais-valias recíprocas num produto cada vez mais otimizado do ponto de vista operacional e que se torne desejado do ponto de vista industrial e comercial.

A validação da H2 acontece ao longo do capítulo à medida que vamos abordando as diversas dimensões, começando pela adequabilidade da BTID para a materialização da capacidade numa primeira fase e, no seio da qual, devemos identificar parceiros sólidos e consistentes. As ações que devem ser concretizadas ao longo de todo o processo de operacionalização distribuem-se pelos níveis estratégico, operacional e tático, começando na decisão política de edificar a capacidade e criar as estruturas necessárias, passando pelo estabelecimento de estruturas orgânicas nos respetivos ramos, criação de uma esquadra UAS na FAP, implementação de cursos de formação no CFMTFA, elaboração dos manuais adequados à formação, criação do certificado de operador, entre outras identificadas ao longo da investigação. Algumas das ações, nomeadamente de nível tático já têm tarefas em curso, embora muito embrionárias.

Finalmente, no capítulo três, construímos um quadro cronológico com a contribuição da análise de tarefas orientadas pelos vetores de desenvolvimento de capacidade DOTMPLII-I, agregando uma série de fundamentos a considerar para a edificação da capacidade UAS nacional.

As questões doutrinárias devem ser definidas a nível nacional, sustentadas na doutrina NATO e orientadas à operação “conjunta” e “combinada”. Devem ser elaborados os CONOPS, responsabilidade do EMGFA e das divisões doutrinárias dos ramos, os CONEMP, responsabilidade dos comandos operacionais dos ramos, e os manuais específicos de operação, responsabilidade dos operadores. Foram ainda abordadas as questões regulamentares que envolvem a ANAC, a AAN e as autoridades europeias no que diz respeito à integração e certificação dos UAS.

Verificámos que a organização deve abranger os níveis estratégico (político e militar), operacional e tático, na geração de condições à criação da capacidade, seu desenvolvimento, operação e sustentação. Relevamos a possibilidade da operação decorrer sob C2 do COC, particularmente nas operações conjuntas. Ainda numa perspetiva “conjunta”, a formação necessária deve ser conduzida por uma única entidade e centrada no CFMTFA, onde a criação de uma escola de operadores de UAS focalize todas as ações necessárias.

Entre o desenvolvimento e produção interna de plataformas das Classes I e II, no curto e médio prazo, e na aquisição de um MALE, no longo prazo, Portugal tem condições para edificar esta capacidade, dotando as diversas entidades dos meios necessários para uma satisfação alargada das suas necessidades. As exigências de recursos humanos que sustentam as componentes de formação e treino, planeamento, operação e PED, são elevadas e carecem da devida

formação e certificação para que seja possível exponenciar as capacidades das máquinas. Deverão ser estabelecidos os requisitos de acesso às diversas funções, desde os operadores das plataformas mais básicas aos instrutores das mais complexas.

A formação e transformação de mentalidades das lideranças não devem ser descuidadas, para que a familiarização com os UAS e suas características seja um conceito sempre presente no processo de tomada de decisão. A rapidez e o fluxo de informação não deverão ser interrompidos por processos hierárquicos inconsequentes sob pena de perda da dinâmica intrínseca a este tipo de operação.

O recurso a infraestruturas existentes é fator crucial no contexto atual, nomeadamente no que diz respeito a requisitos aeronáuticos para a operação das plataformas mais exigentes, tanto no estabelecimento de MOB, como de FOB.

A interoperabilidade e a comunalidade entre plataformas e GCS a utilizar pelos diversos operadores deve ser tão alargada quanto possível, permitindo uma maior facilidade de gestão de recursos materiais e humanos, criando sinergias. A interoperabilidade dos UAS com os meios convencionais tripulados é desejada e tangível, nos termos dos níveis de interoperabilidade estabelecidos pela NATO. A integração em rede é o “suporte de vida” à operação dos UAS numa perspetiva de controlo, monitorização, receção e disseminação de dados e informação. O processo de PED é tanto mais eficaz, quanto mais rápido for possível fazer chegar os dados aos analistas, processá-los, explorá-los, adequar a informação ao beneficiário e disseminá-la sob a forma de produto final.

Com as evidências expostas e com a solidez da análise dos parâmetros DOTMPLIII, validámos a H3, concluindo que a FAP é a entidade, no contexto nacional, que reúne as competências mais adequadas para a implementação da capacidade UAS, demonstrando as melhores condições para liderar este processo. Destacam-se de entre estas competências a vocação doutrinária; a existência de órgãos específicos dedicados a uma tarefa intrinsecamente aeronáutica; as valências de formação implementadas; os recursos humanos especializados; as infraestruturas aeronáuticas; a operação certificada pela NATO de sistemas de armas de última geração; um sistema C4ISR implementado e funcional; constituir-se como AAN; e, complementariamente, as valências e *know-how* adquiridos ao longo do seu Programa de UAS.

O nosso quadro cronológico para a edificação da capacidade UAS nacional estendese até ao período 2018-2020 no que diz respeito às plataformas Classes I e II, e ao período 2019-2022 para as plataformas

MALE. Esta proposta consiste na geração de uma capacidade UAS nacional sustentada nas plataformas já desenvolvidas pela FAP, no sentido de dotar os três ramos das FFAA, as FFSS e outras entidades, com os quantitativos que satisfaçam as suas necessidades.

Finalmente, é-nos possível responder de forma sustentada à QC que serviu de plano de voo a esta investigação. Nesse sentido, considerando a inevitabilidade da adesão nacional à realidade da utilização operacional de UAS, a solução que identificámos para tirar partido do *know-how* associado ao Programa de UAS da FAP consiste no reforço das competências da DGRDN; na integração da capacidade UAS no potencial ISR da FAP sob coordenação do CeRVI com valências de PED; na criação da Esquadra de UAS; na atribuição de meios às FFAA e FFSS; e no estabelecimento de elos de proximidade entre o CIAFA, a BTID e a componente operacional, consubstanciando assim a operacionalização da capacidade UAS nacional com ações de níveis estratégico, operacional e tático, assegurando a disseminação do produto operacional e garantindo as valências de I&T.

Como contributos para o conhecimento, esta investigação permitiu verificar o alcance do Programa de UAS da FAP na satisfação das necessidades dos ramos das FFAA, das FFSS, e ainda, de outras entidades públicas e privadas. Para além disso, contribuiu para identificar qual a solução de operacionalização mais indicada para otimizar o emprego de uma capacidade UAS nacional, assim como a forma de proceder à sua implementação.

Estes contributos não estariam completos sem a formalização de um conjunto de recomendações que permitam aprofundar e concretizar as soluções preconizadas nesta investigação. Nesse sentido, a Tabela 11 apresenta as ações pertinentes recomendadas às entidades com responsabilidades neste processo.

Tabela 11 – Ações Recomendadas

Entidade	Recomendação
MDN / DGRDN	• Reforçar as competências da DGRDN no relacionamento interministerial com vista à gestão estratégica da capacidade UAS nacional; • Manter ativas as relações que constituem a rede de conhecimento do CIAFA junto do SCTN e das respetivas entidades estrangeiras; • Promover, de forma interministerial e interagências, a disponibilidade de prestação de serviços com recurso aos UAS; • Promover linhas de comunicação privilegiadas no relacionamento entre as componentes operacionais dos ramos, a componente de I&T (CIAFA) e a indústria (BTID); • Mediar e monitorizar os processos de transferência de tecnologia para a BTID no sentido de dar início à materialização da capacidade UAS.
	• Elaborar um CONOPS da Capacidade UAS Nacional Conjunta.
	• Considerar a utilização da capacidade UAS nacional nos exercícios e nos diversos planos de operação e de contingência nacionais; • Promover exercícios de âmbito conjunto e, se possível, combinado.
	• Promover o estudo e desenvolvimento de doutrina conjunta para os UAS.
	• Criação de uma estrutura de testes para suporte de atividades de desenvolvimento, produção industrial, treino, formação e demonstrações; • Criação de uma Unidade Aérea responsável pela operação dos UAS; • Promover a prestação de serviços de apoio e sustentação dos sistemas junto dos restantes operadores.
AAN	• Acompanhar os desenvolvimentos da integração dos UAS no espaço aéreo não segregado; • Estabelecer as condições de licenciamento para a operação; • Definir as condições e criar o Certificado de Operador.
	• Liderar o Programa de UAS da FAP; • Elaborar o CONOPS aplicável aos UAS.
	• Incluir nas ações de planeamento os recursos humanos necessários para satisfação das diversas funções relacionadas com a operação dos UAS; • Efetuar os estudos necessários para identificar as melhores fontes de recrutamento com destino à operação de UAS.
DIVREC	• Contemplar a capacidade UAS nas atividades da FAP.
DIVPLAN	• Preparar a estrutura do CFMTFA para integrar os novos cursos de operadores e outros que venham a ser identificados; • Preparar e estruturar os cursos das diversas áreas funcionais relacionadas com a operação dos UAS; • Continuar com a elaboração dos manuais que enquadram essas mesmas áreas; • Estabelecer requisitos de acesso às diversas funções.
DINST	

Tabela 11 – Ações Recomendadas (Cont.)

Entidade	Recomendação
DEP	• Desenvolver atividades que promovam projetos integráveis na capacidade UAS, visando o seu desenvolvimento, implementação e evolução; • Promover a integração do desenvolvimento de valências comuns à aviação tripulada e não tripulada.
DMSA	• Cria a estrutura necessária à gestão da(s) frota(s) UAS da FAP; • Promover a possibilidade de prestação de serviços de logística e manutenção para os restantes operadores.
CA	• Incluir a capacidade UAS no potencial ISR da FAP centralizado no CeRVI; • Elaborar o CONEMP da capacidade UAS; • Prever e estudar soluções de comunicações para suportar a operação, incluindo a utilização de (Satellite Communications – SATCOM) para operações BLOS; • Implementar e agilizar processos que permitam o controlo da atividade UAS da FAP e a monitorização dos restantes operadores; • Estabelecer protocolos de ligação com entidades beneficiárias, se necessário com recurso a elementos de ligação; • Garantir a dotação do CeRVI com analistas capazes de materializar as valências de PED; • Implementar junto do Centro de Gestão de Tráfego Aéreo (CGTA) a gestão da atividade da estrutura de testes.
CIAFA	• Orientar linhas de investigação para o desenvolvimento de uma plataforma Classe II; • Enquadrar as ações necessárias ao desenvolvimento em quadros de financiamento nas áreas de I&T e de edificação de capacidades; • Colaborar com a DINST na elaboração dos syllabus dos cursos destinados a operadores e técnicos das várias áreas funcionais; • Coordenar com a AAN o tratamento dos processos de certificação de aeronavegabilidade das plataformas; • Desenvolver, ou promover o desenvolvimento, de ferramentas CBT de suporte aos cursos de formação de operadores e das restantes funções;
Marinha Exército FFSS	• Proceder às ações necessárias que permitam a preparação dos recursos humanos e materiais para acolher nos seus dispositivos a capacidade UAS; • Elaborar os respetivos CONOPS e CONEMP; • Antecipar as situações e estabelecer os planos necessários que prevejam a utilização de meios UAS da FAP
BTID	• Constituir um consórcio sólido, capaz de materializar a capacidade UAS nacional; • Identificar as necessidades físicas necessárias para utilizarem a estrutura de testes; • Estabelecer protocolos e procedimentos de utilização da mesma.

Fonte: Autor.

BIBLIOGRAFIA

- 25 Nations for an Aerospace Breakthrough, 2005. *European Civil Unmanned Air Vehicle Roadmap - Volume 3 – Strategic Research Agenda*, s.l.: UAVNet.
- AAN, 2013. *Emissão de licenças especiais de aeronavegabilidade para sistemas de aeronaves não tripuladas (Circular Nº 01/13 de 27 de setembro)*, Alfragide: Autoridade Aeronáutica Nacional.
- AGP, 2012. *Industrial Strategy: government and industry in partnership. “Lifting Off – Implementing the Strategic Vision for UK Aerospace”*, UK: HM Government.
- AICEP, 2012. *COMPASS – Consórcio Português de Aeronáutica – Sistemas e*. [Em linha] Disponível em: http://www.portugalglobal.pt/PT/ASD/Documents/Perfil_COMPASS.pdf [Consult. 02 mai. 2014].
- AICEP, 2014. *Setores Aeronáuticos de Relevância*. [Em linha] Disponível em: http://www.portugalglobal.pt/EN/InvestInPortugal/ProminentSectors/Aeronautics/Pages/Eea_Profile.aspx [Consult. 27 mai. 2014].
- Alonso, C. M., 2012. Los Sistemas No Tripulados - Estado y Tendencias de los UAS. *Documentos de Seguridad y Defensa*, março, Volume Nº 47, pp. 97 - 130.
- Alves, S., 2014. *Sistemas Aéreos Não Tripulados no Exército Português - Ponto de Situação* [Entrevista] (06 fevereiro 2014).
- AR, 2015. Aprova a lei de programação militar e revoga a Lei Orgânica nº4/2006, de 29 de agosto. *Diário da República, 1ª série*, Nº 95, 18 maio, pp. 2554-2558.
- ATLAS, 2014. *ATLAS - Latest News*. [Em linha] Disponível em: http://atlascenter.aero/en/susana-diaz-inaugurates-the-atlas-centre-spain-first-facility-dedicated-to-testing-uas_aa39.html [Consult. 20 mai. 2014].
- BOE, 2014. Resolución de 9 de octubre de 2014, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Centro de Excelencia de Sistemas no Tripulados.. *Boletín Oficial del Estado*, Nº 257, Sec. III, 23 outubro, pp. 86098-86141.
- Brandão, M., Oliveira, S. & Aurélien, G., 2013. Cluster da Aeronáutica. *Revista Negócios Portugal*, nov, pp. 4-11.
- Brunelle, J., 2014. *Old Dominion University - College of Sciences*. [Em linha] Disponível em: <http://www.cs.odu.edu/~cs410/cots.ppt> [Consult. 18 mai. 2014].

O Programa de Sistemas Aéreos Não Tripulados da Força Aérea Portuguesa como Alicerce da Capacidade Aérea Não Tripulada Nacional

CE, 2014. *Uma nova era para a aviação - Abrir o mercado da aviação à utilização civil de sistemas de aeronaves telepilotadas de forma segura e sustentável. (COM(2014) 207 final)*, Bruxelas: CE.

Cerejo, J. A., 2013. *PSP compra veículos aéreos não tripulados, motas de água e um barco*. [Em linha] Disponível em: <http://www.publico.pt/sociedade/noticia/psp-compra-drones-motas-de-agua-e-um-barco-1615767#/0> [Consult.12 dez. 2013].

CERI, 2007. *Human Factors of UAV: “Manning the Unmanned”*. Arizona: CERI.

ChfDIVOPS, 2014. *Centro de Testes para Sistemas Aéreos Não Tripulados. In: Reuniões na DGAIED - Contributos da Defesa para uma estratégia nacional*. Restelo: DGAIED.

CIAGA & FEUP, 2013. *Projeto de Investigação e Tecnologia em Veículos Aéreos Não Tripulados - Relatório de Progresso do ano de 2013*, Sintra: s.n.

Clanahan, K. D., 2012. Drone - Sourcing? United States Air Force Unmanned Aircraft Systems, Inherently Governmental Functions, and the Role of Contractors. *Federal Circuit Bar Journal*, 04 maio, Volume 22, 2012, p. 44.

CSEDN, 2012. *Los sistemas no tripulados*, Madrid: Ministerio de Defensa.

DAE, 2010. *Operational Capability Requirements Development*, EUA: DAF.

DGAIED, 2011. *Portugal - Industries and Logistics for thr Defense 2012-2013*, Lisboa: PERES-SOCTIP, S.A..

DGAIED, 2014. *UAS - Sistemas Aéreos Não Tripulados - Contributos da Defesa para uma estratégia nacional*. Restelo: s.n.

DINST, 2014. *Programa do Curso de Qualificação UAV (Versão draft)*. Afragide: Direção de Instrução.

DIVOPS, 2009. *Conceito de Operações (MFA 500-1)*, Alfragide: SDFA.

DIVOPS, 2013. *Visão Estratégica para Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas (MFA 500-12)*, Lisboa: SDFA.

DOD, 2011. *Unmanned Systems Integrated Roadmap FY2011-2036*, Washington: DOD.

EA, 2014. *Cursos em inglés del Ejército del Aire*, Madrid: Secretaria General.

EMSA, 2013. *UAV exercise in Portimão - Mission Report*, Portimão: s.n.

ENEL, 2013. *Diagnóstico de Apoio às Jornadas de Reflexão Estratégica. In: Estratégia de Investigação e Inovação para uma Especialização Inteligente 2014 - 2020*. Lisboa, ISEG.

- Eurocontrol, 2014. *How we handle your flight*. [Em linha] Disponível em: <http://www.eurocontrol.int/articles/how-we-handle-your-flight> [Consult. 10 mai. 2014].
- Exame Informática, 2014. *Exame Informática*. [Em linha] Disponível em: <http://exameinformatica.sapo.pt/noticias/mercados/2014-11-28-Forca-Aerea-vai-estrear-esquadra-de-drones-dentro-de-dois-anos> [Consult. 29 maio 2015].
- Exército Português, 2013. *Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS) in the Portuguese Army*. In: AFCEA, 2013. *Encontro Técnico-Profissional - Sistemas Aéreos Pilotados Remotamente "Da Estratégia à Acção"*. Academia da Força Aérea, 15 de outubro de 2013. Sintra, AFCEA.
- FAP, 2012a. *Força Aérea Portuguesa - Anuário Estatístico 2011*, Alfragide: SDFA.
- FAP, 2012b. *Participação do PITTANT no exercício REP12*. [Em linha] Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5V6Zdx0aveU> [Consult. 12 mai. 2014].
- FAP, 2012c. *Conceito de Operações para o Reconhecimento e Vigilância (MFA 500-11)*, Lisboa: SDFA.
- FAP, 2013. *Força Aérea Portuguesa - Relatório de Gestão 2012*, Alfragide: SDFA.
- FAP, 2014. *Força Aérea Portuguesa - Anuário Estatístico 2013*, Alfragide: SDFA.
- Ferreira, J., 2013. *Indústria Nacional na Edificação de Capacidades da Defesa. Contributos do Desenvolvimento Sustentado das Capacidades das Forças Armadas para a Economia Nacional.*, Pedrouços: IESM.
- Filipe, S., 2014. *Sistemas Aéreos Não Tripulados na Marinha Portuguesa - Ponto de Situação* [Entrevista] (06 fevereiro 2014).
- Franklin, M., 2008. *Unmanned Combat Air Vehicles: Opportunities for the Guided Weapons Industry?*, Reino Unido: RUSI.
- GA, 2013. *General Atomics - Aeronautical*. [Em linha] Disponível em: http://www.ga-asl.com/products/aircraft/pdf/MQ-1_Predator.pdf [Consult. 20 mai. 2014].
- GNR, 2010a. *Visão Estratégica e Conceito de Operações de UAS nas Forças de Segurança*. In: IESM, 2010. *Seminário Internacional sobre Conceitos de Operação para Unmanned Aerial Systems nas Áreas de Segurança e Defesa*. IESM, 17 de junho de 2010. Lisboa, IESM.
- GNR, 2010b. *Guarda Nacional Republicana - Organização*. [Em linha] Disponível em: http://www.gnr.pt/default.asp?do=t04/14tn0vCnpr1/14tn0vCnpr1_37nq41 [Consult. 03 jun. 2014].

- GNR, 2013. *GNR - "RPAS - From Strategy to Action"*. In: AFCEA, 2013. *Encontro Técnico-Profissional - Sistemas Aéreos Pilotados Remotamente "Da Estratégia à Acção"*. Academia da Força Aérea, 15 de outubro de 2013. Sintra, AFCEA.
- GRUEMA, 2013. *Grupo de Escolas de Matakán*. [Em linha] Disponível em: <http://www.ejercitodelaire.mde.es/ea/pag?idDoc=8C2DAF19E610FA97C12570DD0042AB3E&idRef=AFCD93717F3ED356C125745900269487> [Consult: 22 mai. 2014].
- HBN, 2014. *Declarado de interés estratégico el proyecto del centro de aviones no tripulados del Arenosillo*. [Em linha] Disponível em: <http://huelvabuenasnoticias.com/2014/03/25/declarado-de-interes-estrategico-el-proyecto-del-centro-de-aviones-no-tripulados-del-arenosillo/> [Consult:15 mai. 2014].
- JCS, 2012. *Joint Unmanned Aircraft Systems Minimum Training Standards*, Washington DC: Joint Chiefs of Staff.
- La Défense, 2010. *Doctrine of Employment - Medium Altitude - Medium Range - Medium Endurance*, Bélgica: La Défense.
- Marinha, 2009. *UAV in Portuguese Navy*. In: IESM, 2009. *Unmanned Aerial Vehicles Seminary in Military & Non Military Operations*. IESM, 3 e 4 de junho de 2009. Lisboa, IESM.
- Marinha, 2013a. *RPAS - Perspetivas de Emprego Operacional na Marinha*. In: AFCEA, 2013. *Encontro Técnico-Profissional - Sistemas Aéreos Pilotados Remotamente "Da Estratégia à Acção"*. Academia da Força Aérea, 15 de outubro de 2013. Sintra, AFCEA.
- Marinha, 2013b. *Marinha - Meios e Operações*. [Em linha] Disponível em: www.marinha.pt/pt-pt/meios-operacoes/armada/Paginas/Armada.aspx [Consult: 03 jun. 2014].
- MDE, 2012. *Disposiciones Generales - Navegación Aérea (Orden Ministerial 18/2012)*. *Boletín Oficial del Ministerio de Defensa*, 26 março, Volume nº 60 - Sec. I, pp. 6860-6864.
- MDN, 2009. *Lei Orgânica do EMGFA (Decreto-Lei nº 234/2009)*. *Diário da República, 1ª Série, Nº 179*, 15 setembro, pp. 6444-6455.
- MDN, 2011. *Diretiva Ministerial Orientadora do Ciclo de Planeamento de Defesa Militar*, Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- Morgado, J., 2012. *PITVANT [Entrevista]* [23 nov. 2012].

- Morgado, J., 2014a. *Casos de projetos em desenvolvimento*. In: AFA, 2014. *Seminário: O Desenvolvimento de Capacidades na Força Aérea Portuguesa e as potenciais oportunidades para a Indústria Portuguesa*. AFA, 4 de junho de 2014. Sintra: EMBRAER - Defesa e Segurança.
- Morgado, J., 2014b. *Evolução das atividades do CIAFA no contexto do Program de UAS da FAP* [Entrevista] (19 maio 2014b).
- Morgado, J., 2015. *Evolução do Programa de UAS da FAP no período de agosto 2014 a maio 2015* [Entrevista] (15 maio 2015).
- Morgado, J. A. & Sousa, J. T. B., 2009. O Programa de Investigação e Tecnologia em Veículos Aéreos Autónomos Não Tripulados da Academia da Força Aérea. *Cadernos do IDN - II Série*, julho, Volume Nº 4, pp. 9-24.
- Morgado, J., Vicente, J. & Nunes, M., 2013. Da Investigação, Desenvolvimento & Inovação à Industrialização e Comercialização das Tecnologias UAS levadas a cabo no Centro de Investigação da Academia da Força Aérea. In: *A Transformação do Poder Aeroespacial - Tendências internacionais e as operações expedicionárias da Força Aérea*. Porto: Instituto de Estudos Superiores Militares e Fronteira do Caos Editores, pp. 121-196.
- NATO, 2010. *Strategic Concept of Employment for Unmanned Aircraft Systems in NATO*. Alemanha: Joint Air Power Competence Centre.
- NIOSI, J. & ZHEGU, M., 2005. Aerospace Clusters: Local or Global Knowledge Spillovers?. *Industry and Innovation*, mar., Volume 12, Nº1, pp. 1-25.
- Osawa, Y. & Miyazaki, K., 2006. An empirical analysis of the valley of death: Large-scale R&D project performance in a Japanese diversified company. *Asian Journal of Technology Innovation*, Volume 14, Issue 2, pp. 93-116.
- Parsons, D., 2013. *Worldwide, Drones Are in High Demand*. [Em linha] Disponível em: <http://www.nationaldefensemagazine.org/archive/2013/May/Pages/WorldwideDronesAreinHighDemand.aspx> [Consult. 12 mar. 2014].
- PJ, 2014. *Polícia Judiciária - Unidades Nacionais*. [Em linha] Disponível em: <http://www.policiajudiciaria.pt/PortalWeb/page/%7B154A2A33-484D-4614-8740-2A46FE64BE7C%7D> [Consult. 03 jun. 2014].
- Portugal 2020, 2014. *Portugal 2020*. [Em linha] Disponível em: <https://www.portugal2020.pt/Portal2020/> [Consult. 24 mai 2015].
- Presidência do Conselho de Ministros, 2010. *Estratégia de Desenvolvimento da Base Tecnológica e Industrial de Defesa* (Resolução do Conselho de Ministros Nº 34/2010). *Diário da Republica, I Série*, Nº88, 06 maio, pp. 1599-1609.

Presidência do Conselho de Ministros, 2013. Conceito Estratégico de Defesa Nacional (Resolução do Conselho de Ministros nº 19/2013). *Diário da República*, 1ª série, Nº 67, 5 abril, pp. 1986-1995.

PSP, 2013. *Operational Engagement Concept - The perspective of PSP*. In: AFCEA, 2013. *Encontro Técnico-Profissional - Sistemas Aéreos Pilotados Remotamente "Da Estratégia à Acção"*. Academia da Força Aérea, 15 de outubro de 2013. Sintra, AFCEA.

Quivy, R. & Campenhoudt, L. V., 2003. *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. 3ª ed. Lisboa: Gradiva - Publicações, Lda.

Rodríguez, A., 2013. *El Centro de Aviones no Tripulados de El Arenosillo estará listo el 31 de diciembre de 2015*. [Em linha] Disponível em: <http://huelvabuenasnoticias.com/2013/11/20/el-centro-de-aviones-no-tripulados-de-el-arenosillo-estara-listo-el-31-de-diciembre-de-2015/> [Consult: 22 jan. 2014].

Santos, B., 2013. *A Indústria Aeronáutica em Portugal. Diagnóstico e Perspetivas de Desenvolvimento*., Pedrouços: IESM.

Santos, É. T. d., 2009. A Aquisição de Objetivos e a Arquitetura ISTAR. *Boletim de Informação e Divulgação - Escola Prática de Artilharia*, X - II Série (A Aquisição de Objectivos e a Artilharia na Vanguarda da Tecnologia), pp. 9-17.

Spravka, J. J., Moisis, D. A. & Payton, M. G., n.d. *Unmanned Air Vehicles: A New Age in Human Factors Evaluations*. [Em linha] Disponível em: <http://ftp.rta.nato.int/public/pubFulltext/rto/mp/rto-mp-sci-162/mp-sci-162-05a.pdf> [Consult: 31 mai. 2014].

Tagareva, P. I., 2010. *Technical Evaluation Report*. Sofia, Bulgária, NATO RTO, p. 26.

Triguero, J. R. S., 2012. Los Sistemas No Tripulados - Certificación. *Documentos de Seguridad Y Defensa*, março, Volume Nº 47, pp. 31-54.

USAF, 2009. *Unmanned Aircraft Systems Flight Plan 2009 - 2047*, Washington DC: USAF.

USARMY, 2010. *"Eyes of the Army" - U.S Army Roadmap for Unmanned Aircraft Systems 2010 - 2035*, Alabama, EUA: U.S. Army.

Valentim, C. M. B. & Estriga, H. P., 2009. Os UAV e o seu papel na Aquisição de Objectivos. *Boletim de Informação e Divulgação - Escola Prática de Artilharia*, X - II Série (A Aquisição de Objectivos e a Artilharia na Vanguarda da Tecnologia), pp. 61-71.

Vicente, J., 2013. *Guerra Aérea Remota - A revolução do Poder Aéreo e as oportunidades para Portugal*. Porto: Instituto de Estudos Superiores Militares e Fronteira do Caos Editores Lda.

ANEXO A – UNMANNED AIRCRAFT SYSTEM

1. Conceito

Define-se UAS como o conjunto composto por um, ou mais, UAV, *payload*, componente humana, unidade(s) de controlo, *links* de comunicações, componente de suporte e, finalmente, pelo utilizador mediante a concretização de uma potencialidade de C4ISR (NATO, 2010, p. 3). Na Figura 13 pode-se verificar a composição estruturante de um UAS.

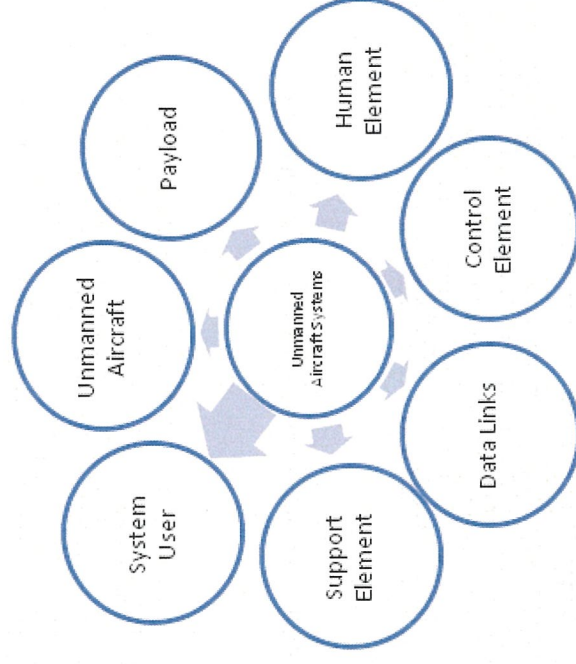


Figura 13 – Componentes de um UAS

Fonte: (NATO, 2010, p. 3).

Embora não incluídos na construção dos componentes do UAS, funções como o PED, que fazem parte do Ciclo de Reconhecimento e Vigilância (Anexo C), são fundamentais para a obtenção de um produto operacional útil e adequado a cada operador/beneficiário (*idem*).

O UAV é classificado pela NATO, em função do MTOW, em três categorias, conforme se apresenta na Tabela 12. Outros critérios de classificação, agrupam os UAV de acordo com as suas altitudes de operação e autonomia (Tabela 13). Desta taxonomia derivam as designações mais comuns de MALE e de *High Altitude Long Endurance* (HALE).

Tabela 12 – Classificação de UAV

	<i>Peso</i>	<i>Altitude</i>	<i>Raio Ação</i>	<i>Exemplo</i>
Classe I (< 150 kg)	Micro	200'	5 km	Black Widow
	Mini	3.000'	25 km	Scan Eagle
	Small	5.000'	50 km	Luna
Classe II (> 150 Kg e < 600 kg)	Tactical	10.000'	200 km	Shadow, Hermes
Classe III (> 600 kg)	MALE	45.000'	Ilimitado	Heron, Predator
	HALE	65.000'	Ilimitado	Global Hawk
	Strike/Combat	65.000'	Ilimitado	Reaper

Fonte: (NATO, 2010, p. 6).

Tabela 13 – Classificação de UAV em função da Altitude e Autonomia

- Altitude

Type	Acronym	Altitude
Very Low Altitude	VLA	< 500 ft _{AEL}
Low Altitude	LA	500 ft _{AEL} - 5000 ft _{AEL}
Medium Altitude	MA	5000 ft _{AEL} - 25000 ft _{AMSL}
High Altitude	HA	> 25000 ft _{AMSL}

- Endurance

Type	Acronym	Endurance
Short Endurance	SE	< 4 Hrs
Medium Endurance	ME	4 - 12 Hrs
Long Endurance	LE	> 12 Hrs

Fonte: (La Défense, 2010).

Classificação proposta para a NATO através da NATO Standardization Agency (NSA) / Air / UAV Panel a ser incluída no AAP-6.

2. Aplicabilidade

Com a evolução dos UAS, a sua aplicabilidade tem vindo a multiplicar-se em todos os âmbitos de operação, seja na componente militar, seja na componente civil.

A missão militar, com maior expressão e visibilidade, executada por UAS é a de *Intelligence, Surveillance and Reconnaissance* (ISR), à qual normalmente se associa a capacidade de designação de alvos, *Target Acquisition* (TA), de onde resulta a sigla ISTAR²⁰. *Battle Damage Assessment*; deteção e monitorização dos níveis químicos, biológicos, radiológicos e nucleares, assim como de engenhos explosivos improvisados (CBRNE)²¹; deteção de minas; recolha de dados de *Electronic Intelligence* (ELINT) e *Signal Intelligence* (SIGINT), e a possibilidade de efetuar ataques armados, constituem as principais missões desempenhadas por UAS, associadas à sua condição de adaptabilidade aos ambientes considerados *Dull, Dirty and Dangerous* (D3)²².

A possibilidade de projetar o poder aéreo sem expor a sua maior vulnerabilidade, o ser humano, é algo que constitui uma vantagem tão determinante que nenhum país do mundo pode ignorar a obtenção de tal capacidade.

Quanto à aplicabilidade de âmbito civil, o leque pode ser tão extenso quanto a imaginação nos permita. Deteção e monitorização de incêndios, controlo de grandes extensões de linhas de alta tensão, controlo de fronteiras, apoio a comunicações, deteção e monitorização de poluição marítima, vigilância e fiscalização de atividades na Zona Económica Exclusiva (ZEE), entre muitas outras. A Figura 14 traduz uma ideia mais abrangente das potencialidades agregadas às características principais dos UAS.

²⁰ *Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance*.

²¹ *Chemical, Biological, Radiological, Nuclear and Explosives*.

²² Missões demasiado longas e monótonas para a presença permanente da componente humana, em ambientes contaminados e cuja probabilidade de sobrevivência pode ser considerada baixa (Franklin, 2008).

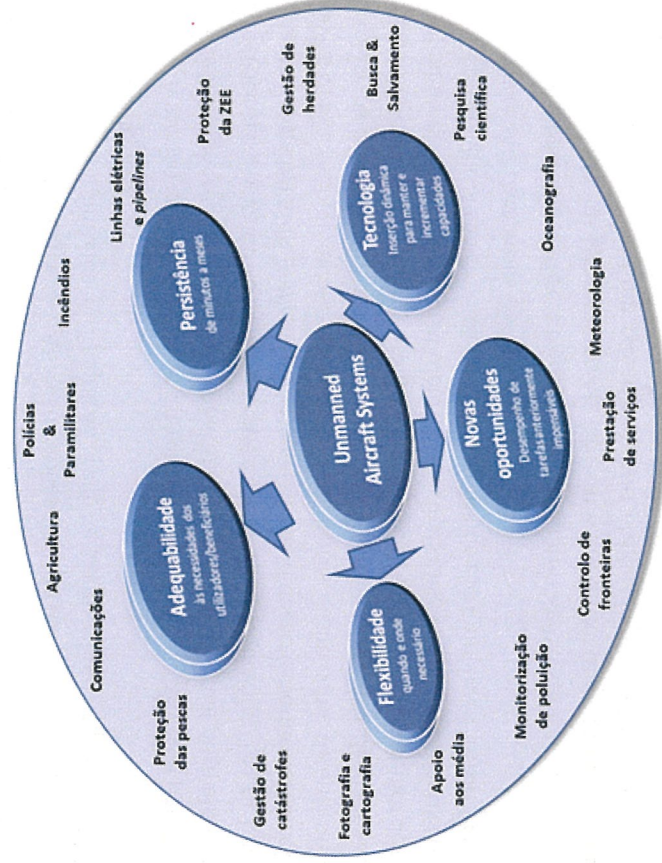


Figura 14 – Missões de âmbito civil e características dos UAS

Fonte: (25 Nations for an Aerospace Breakthrough, 2005).

3. Tendências

Roadmaps e *Flight Plans* são documentos que por excelência abordam a temática das tendências, como os exemplos que podemos ver na Figura 15.

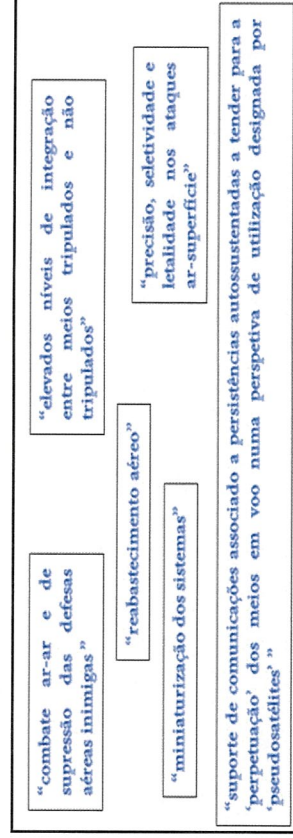


Figura 15 – Tendências na utilização de UAS

Fonte: (USAF, 2009, pp. 35-36).

A evolução é transversal às diversas classificações de UAS, onde o aumento da autonomia face à intervenção humana, a integração no espaço aéreo não segregado e o aumento do rendimento dos sistemas propulsores (DOD, 2011, pp. 46-59), são algumas das tendências que se afiguram iminentes, a par do incremento da interoperabilidade (Triguero, 2012).

Para além disso, não é de excluir a hipótese de se assistir a alguma estagnação na evolução de meios tripulados, dado o investimento e a dedicação aos UAS, conhecida a sua amplitude de aplicação, a sua margem de evolução e os reduzidos custos de operação associados (Alonso, 2012).

ANEXO B – CARATERÍSTICAS, PERFORMANCE E CUSTOS ESTIMADOS DAS PLATAFORMAS DA FAP

Tabela 14 – Caraterísticas, performance e custos estimados das plataformas da FAP

	Mini				Small
	Asa Voadora	Mini-UAV Tático	ALFA	ALFA Extended	Antex
Peso Máximo Descolagem (MTOW)	3 kg	4,35 kg	13 kg	25kg	100 kg
Carga Útil (<i>Payload</i>)	1,250 kg	1,8 kg	6,5 kg	10 kg	33 kg
Autonomia (<i>Endurance</i>)	0h40m	0h45m	2h30m / 0h40m ¹	8h00m / 2h00m ²⁰	5 h
Velocidade (<i>Speed</i>)	15 m/s (55 km/h)	15 m/s (55 km/h)	18 m/s (65 km/h)	25 m/s (90 km/h)	25 m/s (90 km/h)
Altitude (<i>Altitude</i>)	1000 m	1000 m	2000 m	2000 m	3000 m
Alcance / Raio de Ação	20 km	25 km	80km / 22,5 km ²⁰	360 km / 90 km ²⁰	225 km
Forma de Lançamento	Manual	Manual/Catapulta	Pista/Catapulta	Pista	Pista
Forma de Recuperação	Aterragem	Perda Agravada	Pista	Pista	Pista
Controlo (RC ou Autónomo)	Ambos	Ambos	Ambos	Ambos	Ambos
Custo médio de construção ²	13000 €	17000 €	32000 €	55000 €	100000 €
Custo médio de Operação ³	0,1 €/h	0,1 €/h	0,8 €/h	1 €/h	15 €/h

Fonte: (CIAFA, 2014).

ANEXO C – PROCESSAMENTO, EXPLORAÇÃO E DISSEMINAÇÃO

O PED faz parte do Ciclo de Reconhecimento e Vigilância que tem o seu início na Ordem de Missão e passa, sequencialmente, pelo Planeamento, Execução, Processamento, Exploração e Disseminação (FAP, 2012c, pp. 2-3 - 2-5). Sendo um ciclo, só produz o efeito desejado quando completado na sua plenitude.

O Processamento e a Exploração, muitas vezes tratados em conjunto, visam a transformação dos dados recolhidos em informação perceptível ao utilizador final do ciclo ou a um beneficiário externo. Podem incluir ações de interpretação, transformação, conversão ou, simplesmente, armazenamento em formato adequado (FAP, 2012c, pp. 2-4).

A Disseminação visa fazer chegar ao beneficiário a informação solicitada em formato que lhe seja útil. Este passo pode ser executado com recurso a um *link* tático, sistema de comunicações fixo ou móvel, seguro ou não seguro. Em determinados casos particulares, a disseminação pode ser alcançada com recurso ao envio dos dados para o beneficiário em NRT (FAP, 2012c, pp. 2-4).

De acordo com a doutrina da FAP, o ISR é “a atividade que sincroniza e integra o planeamento e a operação de sensores, meios, **processamento**, **exploração** e **disseminação** no apoio direto às operações.” (FAP, 2012c, pp. 2-1). Ao preconizarmos a capacidade UAS integrada nos meios ISR devemos, obviamente, considerar a importância destas fases do ciclo de reconhecimento e vigilância que se completam e complementam.

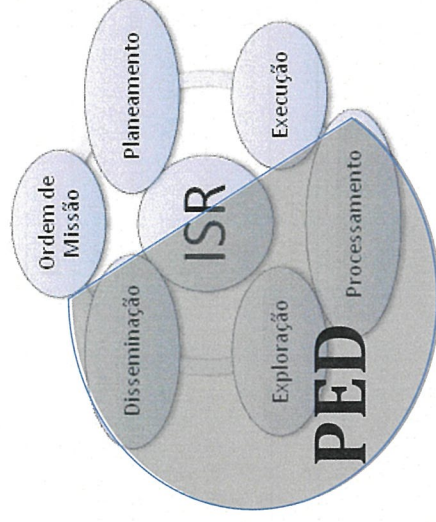


Figura 16 – Ciclo de Reconhecimento e Vigilância com destaque do PED
Fonte: (FAP, 2012c).

ANEXO D – VISÃO DA NATO PARA A CAPACIDADE UAS

Tabela 15 – UAS à luz do modelo DOTMPLII-I pela NATO

Doutrina
A doutrina tem a finalidade de harmonização dos operadores mediante o estabelecimento de TTP comuns, produção de publicações, adoção de terminologias, relações e responsabilidades que visem uma operação sinérgica quanto aos resultados e efetiva quanto à utilização dos meios.
Organização
Forças no terreno, equipes de suporte e estruturas de apoio logístico devem estar devidamente organizadas para otimizar as capacidades de um UAS.
Treino
O treino tem por objetivo último proporcionar aos operadores as habilidades que lhes permitam atingir os níveis de proficiência exigidos para a execução das missões que visam alcançar os objetivos estabelecidos, numa perspectiva “conjunta” e “combinada”.
Material
As exigências de material devem ser entendidas como a forma de proporcionar a quem dele necessita, a completa e permanente disponibilidade para atingir as suas necessidades de aprontamento, treino e execução de missões operacionais.
Pessoal
Os quantitativos de pessoal devem ser adequados às tarefas a desenvolver, tendo em consideração a existência de elevados níveis de integração, interoperabilidade e cooperação. A satisfação pessoal das capacidades individuais e as expectativas de carreira são igualmente importantes e, como tal, devem ser alvo de particular atenção.
Liderança
A liderança deve proporcionar as condições adequadas ao desenvolvimento pessoal, incluindo a formação académica que permitam a obtenção de capacidades pessoais capazes de se refletirem no produto operacional resultante da operação dos UAS.

Tabela 15 – UAS à luz do modelo DOTMLPIL-I pela NATO (Cont.)

Infraestruturas
A aquisição, gestão e alienação de infraestruturas para a operação de UAS é de responsabilidade ministerial. Os edifícios e as infraestruturas aeronáuticas necessárias para a operação e treino de UAS são requisito fundamentais que devem ser proporcionados aos níveis operacional e tático.
Interoperabilidade
A integração e a interoperabilidade são aspetos que assumem particular importância na operação conjunta e combinada, razão pela qual a assunção e cumprimento dos padrões definidos, nomeadamente mediante a aplicação de STANAG, deve ser rigorosamente seguida.
Integração em rede
As operações conjuntas e combinadas sustentam-se em sistemas robustos de C2 e de partilha de informação, razão pela qual, a integração em rede representa uma valência de elevado contributo para que seja alcançado o efeito desejado pelos comandantes. O grande objetivo, em particular no contexto “conjunto” e “combinado”, é que todos os sistemas e subsistemas estejam interligados, a comunicar entre si, a colecionar e a disseminar informação de modo coerente e persistente.

Fonte: (NATO, 2010, pp. 16-17).

ANEXO E – ESTIMATIVA DE MEIOS E CONDIÇÕES DE INITIAL
OPERATION CAPABILITY E FULL OPERATIONAL
CAPABILITY

Racional da definição de quantitativos.

Na Marinha, ponderámos a atribuição de UAS a todos os meios navais, o que nos levaria a um total próximo das seis dezenas. Tendo em consideração a atual situação nacional, este valor não cumpria com critérios de razoabilidade. Assim, considerámos a dotação das fragatas com uma unidade de “mini-UAV tático” e uma “asa voadora”. As corvetas serão dotadas exclusivamente com “asas voadoras”. Foi ainda considerada a dotação de uma unidade de “mini-UAV tático” para cada patrulha oceânico. Adicionalmente, considerámos adequado que a flotilha tivesse à sua disposição duas plataformas “Alfa” a utilizar de acordo com as suas necessidades operacionais. Esta distribuição encontra-se compilada na Tabela 16.

Tabela 16 – Racional de distribuição de meios orgânicos à Marinha

Meios Navais	Quant.	UAS a atribuir por unidade	Total		
			Asa Voadora	Mini-UAV Tático	Alfa
Fragatas	5	1 Asa voadora	5	5	-
		1 Mini-UAV tático			
Corvetas	6	1 Asa voadora	6	-	-
Patrulhas Oceânicas	2	1 Mini-UAV tático	-	2	-
Flotilha	-	2 Alfa	-	-	2
Total			11	7	2

Fonte: Autor.

No Exército, os quantitativos atribuídos pretendem ir ao encontro da satisfação das necessidades identificadas para dotar o Pelotão LAME e as Secções de mini-UAV, conforme compilação apresentada na Tabela 17.

Tabela 17 – Racional de distribuição de meios orgânicos do Exército

Batalhão ISTAR					
Sub Unidade	UAS a atribuir por unidade	Total			
		Asa Voadora	Mini-UAV Tático	Alfa Extended	
Pelotão LAME	2 Alfa Extended	-	-	2	
Secção de Mini UAV	4 Asa voadora	4	4	-	
	4 Mini-UAV tático				
Total		4	4	2	

Fonte: Autor.

No que diz respeito à FAP, as plataformas “Alfa Extended” e “Antex” são para materializar uma capacidade inicial, aquisição de experiência e familiarização operacional. Duas plataformas de cada, na Classe I, destinam-se a atividades de formação dos operadores nacionais. As plataformas Classes II e III cumprem com os quantitativos definidos no MAF 500-12.

Tabela 18 – Racional de distribuição de meios orgânicos da FAP

Finalidade	Quantidade	Total					
		Asa Voadora	Mini-UAV Tático	Alfa Extended	Alfa	Antex	Classe II Classe III
Formação Comum	2 Asas voadoras	2	-	-	-	-	-
	2 Mini-UAV táticos	-	2	-	-	-	-
	2 Alfa	-	-	2	-	-	-
	2 Alfa Extended	-	-	-	2	-	-
	3 Alfa Extended	-	-	-	3	-	-
Missões Específicas (Curto alcance)	5 Antex	-	-	-	-	5	-
Missões Específicas (Médio alcance)	4 Táticos – Classe II	-	-	-	-	-	4
Missões Específicas (Longo alcance)	4 Estratégicos – Classe III	-	-	-	-	-	4
Total		2	2	2	5	5	4

Fonte: Autor.

Para as FPSS utilizámos as tabelas seguintes (19, 20 e 21) para quantificar de forma sustentada os meios a atribuir organicamente.

Tabela 19 – Racional de distribuição de meios orgânicos da GNR

GNR				
Unidade	UAS a atribuir por unidade	Total		
		Asa Voadora	Mini-UAV Tático	Alfa
Unidade de Controle Costeiro	1 Mini-UAV tático	-	1	1
	1 Alfa			
Unidade de Ação Fiscal	1 Mini-UAV tático	-	1	-
Unidade Nacional de Trânsito	1 Mini-UAV tático	-	1	-
Unidade de Intervenção	1 Asa voadora	1	1	-
	1 Mini-UAV tático			
Total		1	4	1

Fonte: Autor.

Tabela 20 – Racional de distribuição de meios orgânicos da PSP

PSP				
Unidade	UAS a atribuir por unidade	Total		
		Asa Voadora	Mini-UAV Tático	Alfa
Unidade Especial de Polícia	2 Mini-UAV tático	-	2	-
Corpo de Intervenção	2 Mini-UAV tático	-	2	-
Grupo de Operações Especiais	1 Asa voadora	1	1	-
	1 Mini-UAV tático			
Corpo de Segurança Pessoal	2 Mini-UAV tático	-	2	-
Total		1	7	-

Fonte: Autor.

Tabela 21 – Racional de distribuição de meios orgânicos da PJ

PJ				
Unidade	UAS a atribuir por unidade	Total		
		Asa Voadora	Mini-UAV Tático	Alfa
Unidade Nacional Contra Terrorismo	1 Asa voadora	1	1	-
	1 Mini-UAV tático			
Unidade Nacional de Combate ao Tráfico de Estupefacientes	1 Asa voadora	1	1	-
	1 Mini-UAV tático			
Total		2	2	-

Fonte: Autor.

Os meios a considerar para outras entidades que constituem as mais diversas autoridades nacionais em diversos sectores como a proteção civil ou a segurança rodoviária, ou outras, integradas no SCTN, e não limitadas apenas por estas são impossíveis de quantificar. Contudo, e para efeitos de estabelecer um quantitativo atribuído a “outras entidades”, vamos considerar um total de cinco mini-UAV táticos.

Critérios de IOC e FOC para as FFAA.

O IOC para a Marinha representa uma capacidade inicial, atribuível a uma, ou mais, unidades navais, com o intuito de treinar os operadores recém-formados, definir os seus métodos de operação com base nos TTP estabelecidos na doutrina nacional. O FOC será atingido quando estiver todo o dispositivo disponível. Outras condições adicionais deverão ser definidas pelas estruturas de comando, técnicas e funcionais.

No Exército, o IOC será alcançado quando obtiver uma plataforma de cada tipo para dar início aos treinos práticos e participação em exercícios internos, estabelecendo, também, os seus procedimentos e otimização da operação com base na doutrina nacional, lecionada na formação inicial. O FOC será atingido com a totalidade do dispositivo disponível e com os requisitos que a estrutura de comando defina para que se considerem aptos a participar em missões operacionais, que podem ser conjuntas e/ou combinadas.

A FAP terá de considerar três IOC e FOC em função das plataformas que vai operar e que estarão disponíveis em períodos bem distintos. O primeiro IOC, para as plataformas Classe I, será alcançado logo que estas estejam disponíveis para suportar as primeiras atividades de formação e treino para as suas necessidades específicas, incluindo dotar-se da capacidade de formação a disponibilizar aos outros operadores. Por esta razão, deve ser o primeiro a receber as plataformas, assim que estiverem disponíveis.

O FOC para Classe I será alcançado com todas as plataformas disponíveis, garantindo todas as atividades de formação e toda a atividade operacional identificada para esta classe de meios, explorando o seu baixo custo, as valências de operação cooperativa e iniciativa mista, em particular em missões orientadas às operações marítimas de curto alcance.

O IOC para a Classe II será atingido quando a FAP tiver disponível uma unidade UAS completa e 4 “tripulações” qualificadas para operação da plataforma. O FOC apenas será atingido com todas as plataformas recebidas

e com 80% do módulo de tripulações qualificados na plataforma e nas missões atribuídas.

Os IOC e FOC para os UAS Classe III acontecerão com requisitos idênticos aos de Classe II, atingindo-se assim uma capacidade plena no que diz respeito aos tipos de plataformas a aplicar nas diversas missões atribuídas à FAP.

ANEXO F – SUPORTE À ATIVIDADE UAS NACIONAL

A operação dos UAS Classe I é pouco relevante no que diz respeito a requisitos de infraestruturas aeronáuticas, pelo que, quando necessárias, qualquer aeródromo tem condições para a suportar.

As plataformas Classe II, que podem atingir os 600 kg de MTOW, já requerem a utilização de uma pista asfaltada e maior exigência na coordenação da atividade com os órgãos de controlo de tráfego aéreo, pelo que devemos ser mais criteriosos na seleção dos locais a partir dos quais deveremos operar.

Assim, cremos existir uma oferta bastante significativa de aeródromos elegíveis quer no território continental, quer nos arquipélagos da Madeira e dos Açores.

No território continental, todas as unidades militares dotadas de pista asfaltada reúnem condições para suportar este tipo de operação, quando muito necessitando de um elemento ou equipa de apoio. A distribuição geográfica destas unidades, eminentemente costeiras, dão um bom apoio às operações de cariz marítimo, identificando-se, contudo, lacunas no sul do país. Para colmatar esta falta, e numa perspetiva de interferir o mínimo possível com o tráfego do Aeroporto de Faro, sugere-se a utilização dos aeródromos de Portimão e Tavira.

Para as missões mais orientadas para o interior do país, sempre que as unidades militares não sejam suficientes, poder-se-á recorrer à elevada oferta existente naquelas regiões e que também se caracterizam por padrões de fluxo de tráfego bastante baixos.

Nas ilhas, e considerando a performance de plataformas Classe II, e escolha apresenta-se-nos óbvia no arquipélago da Madeira e recai sobre o Aeródromo de Manobra nº 3 (AM3), em Porto Santo. Quanto aos Açores, a eleição de um aeródromo em cada um dos grupos (ocidental, central e oriental) apresentou-se-nos como adequado. Assim, o Aeródromo das Flores, a BA4 (Lajes – Terceira) e o Aeroporto de Santa Maria possuem as condições necessárias à operação e estão localizados de forma a maximizar a performance das plataformas quanto ao seu alcance.

Quanto às plataformas de Classe III e dado o seu caráter estratégico, apenas se preconiza a sua utilização na MOB, no território continental, e em duas FOB, uma na Madeira (AM3) e outra nos Açores (BA4). Obviamente, em casos particulares, poderão ser reunidas as condições necessárias para que estes meios operem a partir de outras localizações que reúnam as condições técnicas necessárias.

APÊNDICE 1 – QUADRO RESUMO DO MODELO DE ANÁLISE

Conceito	Dimensão	Indicador
Valências de UAS na FAP	Plataformas	Tipologia
	Sensores	Tipologia
	Conceito de Operação	Remoto Autônomo Cooperativo
	C2	Estação de terra Estação embarcada (navio ou aeronave) Estrutura
	Produto operacional	Vídeo Infravermelho Ultravioleta Fotografia Outros...
Necessidades dos Operadores/Beneficiários	Marinha	Requisitos Operacionais Plataformas Produto Operacional
	Exército	
	Força Aérea	
	Forças e Serviços de Segurança	
	Outras Entidades Públicas e Privadas	

Conceito	Dimensão	Indicador
Solução de Operacionalização	Genética	Programa de UAS da FAP Desenvolvimento Aquisição
	Modelo de Industrialização (BTID)	Construção Payload Software Certificação
	Estrutura de Testes	Modelo de Gestão Utilizadores Localização
	Organizacional	MDN CEMGFA CEMA CEME CEMFA
	Operacional	EMGFA / COC Marinha Exército FAP / CA
	Sustentação	Projetos Serviços Vendas
	I&T	CIAFA Comunidade Científica Interação operacional Indústria (BTID)

Conceito	Dimensão	Indicador
Roteiro de edificação da capacidade UAS nacional	Doutrina	NATO Nacional Ramos Regulamentação
	Organização	MDN EMGFA Marinha Exército FAP FFSS Outras Entidades
	Treino	Formação vs Treino Conjunto & Combinado Marinha Exército FAP Outras Entidades
	Material	Plataformas Classe I Plataformas Classe II Plataformas Classe III Estações de Controle Sensores
	Pessoal	MDN EMGFA Marinha Exército FAP
	Liderança	Estratégica (Política e Militar) Operacional Tática
	Infraestruturas	Marinha Exército FAP Aeródromos Nacionais

Conceito	Dimensão	Indicador
Roteiro de edificação da capacidade UAS nacional (Cont.)	Interoperabilidade	STANAGS Doutrina NATO Marinha Exército FAP
	Integração em Rede	Standards Comunalidade Interoperabilidade
	Cronologia	Desenvolvimento Formação Industrialização Implementação Operação (IOC e FOC)

APÊNDICE 2 – CORPO DE CONCEITOS

Valências de UAS na FAP – Conjunto de plataformas, estações de controle, infraestruturas, recursos humanos, *know-how* e integração numa rede científica, que constituem o Programa de UAS da FAP e, cujo conjunto, se apresenta com forte potencial para a utilização de meios com caráter aeronáutico.

Necessidades dos operadores/beneficiários – conjunto de necessidades identificadas pelos ramos das FFAA e pelas FFSS que podem ser supridas pela utilização de UAS numa ou em várias vertentes das suas valências. Podem ser satisfeitas pela utilização de meios orgânicos ou com recurso a serviços prestados por outras entidades. Adicionalmente, poderão ser satisfeitas as necessidades de outras entidades de caráter civil.

Roteiro de edificação da capacidade UAS nacional – Identificação das condições que são necessárias reunir para uma eficaz implementação da capacidade UAS nacional, mediante uma abordagem segundo os vetores de edificação de capacidade DOTMPLII-I.

Solução de Operacionalização – Conjunto de ações que visam conduzir à implementação de uma capacidade nacional de UAS sustentada no Programa de UAS da FAP, mediante a integração das dimensões genética, organizacional e operacional, suportadas por um modelo de industrialização, pela criação de uma estruturas de testes, medidas de sustentação e por um acompanhamento constante pela vertente de I&T.

APÊNDICE 3 – GLOSSÁRIO

Beneficiário – Qualidade de uma entidade ou organização, em que pode usufruir do produto operacional gerado por um meio, neste caso o UAS, sem ter de possuir aquela capacidade na sua estrutura orgânica.

Capacidade – “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, p. 4).

Conceito de Emprego (CONEMP) – é definido ao nível dos comandos operacionais e definem as missões atribuídas ao sistema de armas, os requisitos de qualificações dos seus tripulantes/operadores, normas de execução por modalidade de ação, entre outras que caracterizam a operação específica da plataforma.

Conceito de Operações (CONOPS) – é definido pelas divisões doutrinárias, ao nível dos Estados-Maiores, e definem a orientação operacional (finalidade e capacidades), a caracterização operacional (missões, regime de esforço, modo de operação e integração), características da plataforma e equipamentos, entre outras considerações de carácter logístico, de pessoal, infraestruturas e apoio (DIVOPS, 2009).

Cronologia – estabelecimento de uma projeção temporal que identifique os momentos de implementação e de estabelecimento de marcos que reúnem conjuntos de valências a atingir como são os IOC e FOC.

Full Operational Capability (FOC) – possibilidade de desenvolver todas as tarefas no emprego efetivo de uma arma, equipamento ou sistema, de características específicas aprovadas e, para o qual, existem operadores treinados e equipados para operar, manter e suportar o sistema. Representa uma condição e não uma data específica (DAF, 2010, p. 56).

Initial Operational Capability (IOC) – possibilidade de desenvolver as primeiras tarefas no âmbito do emprego de uma arma, equipamento ou sistema, de características específicas aprovadas e, para o qual, existem operadores treinados e equipados para operar, manter e suportar o sistema. Representa uma condição e não uma data específica (DAF, 2010, p. 57).

Unmanned Air System (UAS) – Sistema que compreende o veículo aéreo não tripulado, a estação de controlo, assim como outros elementos necessários ao conjunto tais como sistemas de comando e controlo, sistemas de comunicações e componentes de descolagem e aterragem¹.

Utilizador ou Operador – Entidade ou organização que detém uma capacidade (neste caso, UAS) no seu dispositivo, que os opera e em resultado obtém um produto operacional que utiliza em proveito próprio ou de terceiros.

¹ Traduzido de “Strategic Concept of Employment for Unmanned Aircraft Systems in NATO” (NATO, 2010, p. C2)

LISTA DE ABREVIATURAS

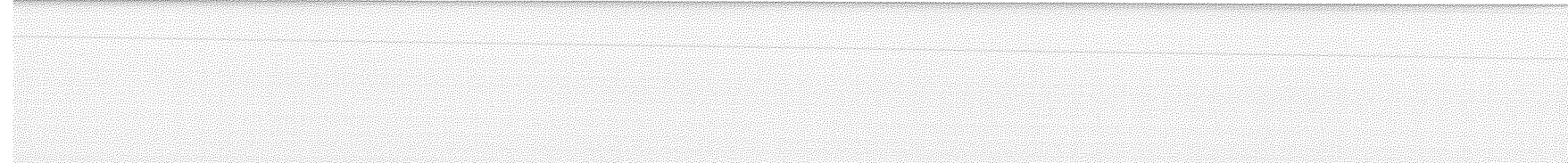
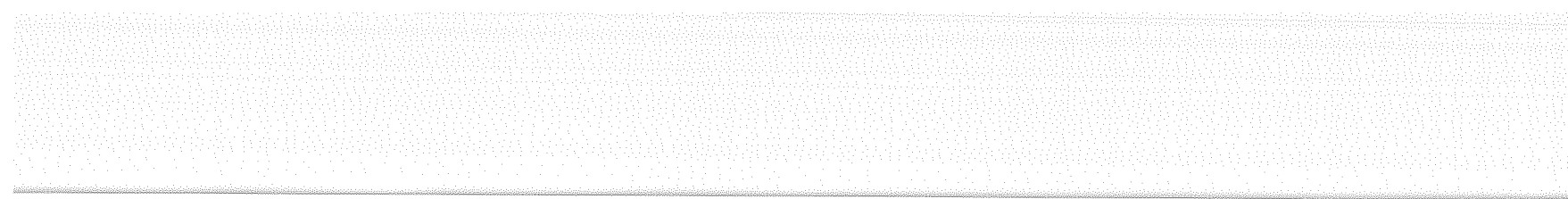
AAN	Autoridade Aeronáutica Nacional
AFA	Academia da Força Aérea
ANAC	Autoridade Nacional da Aviação Civil
ANPC	Autoridade Nacional de Proteção Civil
ANSR	Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária
ANTEX	Aeronave Não Tripulada Experimental
ANTPP	Aeronave Não Tripulada de Pequeno Porte
ATLAS	<i>Air Traffic Laboratory for Advanced Systems</i>
BA	Base Aérea
BatISTAR	Batalhão ISTAR
BLOS	<i>Beyond Line Of Sight</i>
BTID	Base Tecnológica Industrial de Defesa
C2	Comando e Controlo
C4ISR	<i>Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance</i>
CA	Comando Aéreo
CBRNE	<i>Chemical, Biological, Radiological, Nuclear and Explosives</i>
CE	Comissão Europeia
CEDEA	<i>Centro de Experimentación De El Arenosillo</i>
CEDN	Conceito Estratégico de Defesa Nacional
CEIIA	Centro para a Excelência e Inovação na Indústria Automóvel
CEMFA	Chefe de Estado-Maior da Força Aérea
CeRVI	Centro de Reconhecimento Vigilância e Intel
CEUS	<i>Centro de Ensaios de Sistemas no Tripulados</i>
CFMTFA	Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea
CGTA	Centro de Gestão de Tráfego Aéreo
CIAPA	Centro de Investigação da Academia da Força Aérea
COC	Comando Operacional Conjunto

COMPASS	Consórcio Português de Aeronáutica – Sistemas e Software
CONEMP	Conceito de Emprego
CONOPS	Conceito de Operações
COTS	<i>Commercial Off The Shelf</i>
CT	Coordenador Tático
D3	<i>Dull, Dirty and Dangerous</i>
DEP	Direção de Engenharia e Programas do Comando da Logística da Força Aérea
DMSA	Direção de Manutenção de Sistemas de Armas do Comando da Logística da Força Aérea
DGAIED	Direção-Geral de Armamento e Infraestruturas de Defesa
DGRDN	Direção-Geral de Recursos de Defesa Nacional
DINST	Direção de Instrução do Comando de Pessoal da Força Aérea
DIVOPS	Divisão de Operações do Estado-Maior da Força Aérea
DIVPLAN	Divisão de Planeamento do Estado-Maior da Força Aérea
DIVREC	Divisão de Recursos do Estado-Maior da Força Aérea
DOTMPLII-I	Doutrina; Organização; Treino; Material; Pessoal; Liderança; Infraestruturas; Interoperabilidade; Integração em Rede
EASA	<i>European Aviation Safety Agency</i>
EDA	<i>European Defense Agency</i>
EDP	Energias de Portugal
EEA	Empresa de Engenharia Aeronáutica
ELINT	<i>Electronic Intelligence</i>
EMA	Estado-Maior da Armada
EME	Estado-Maior do Exército
EMFA	Estado-Maior da Força Aérea
EMGFA	Estado-Maior-General das Forças Armadas
EMSA	<i>European Maritime Safety Agency</i>
ETI	Empordef TI
EU	<i>European Union</i>
EUA	Estados Unidos da América

FAB	Força Aérea Belga
FAP	Força Aérea Portuguesa
FEUP	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
FFAA	Forças Armadas
FFSS	Forças e Serviços de Segurança
FOB	<i>Forward Operating Bases</i>
FOC	<i>Full Operational Capability</i>
GAAN	Gabinete da Autoridade Aeronáutica Nacional
GCS	<i>Ground Control Station</i>
GNR	Guarda Nacional Republicana
GRUEMA	<i>Grupo de Escuelas de Matacán</i>
H	Hipótese
HALE	<i>High Altitude Long Endurance</i>
HV	<i>Horas de Voo</i>
I&T	Investigação e Tecnologia
IESM	Instituto de Estudos Superiores Militares
IMDate	<i>Integrated Maritime Data Environment</i>
INAC	Instituto Nacional da Aviação Civil
INEGI	Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial
IOC	<i>Initial Operational Capability</i>
ISR	<i>Intelligence, Surveillance and Reconnaissance</i>
ISTAR	<i>Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance</i>
LAME	<i>Low Altitude Medium Endurance</i>
LOI	<i>Level Of Interoperability</i>
LPM	Lei de Programação Militar
LOS	<i>Line Of Sight</i>
MALE	<i>Medium Altitude Long Endurance</i>
MC	<i>Mission Commander</i>
MDN	Ministério da Defesa Nacional

MN	Milhas Náuticas
MOB	<i>Main Operating Base</i>
MTOW	<i>Maximum Take-Off Weight</i>
NATO	<i>North Atlantic Treaty Organization</i>
NRBQ	Nuclear, Radiológico, Biológico e Químico
NRT	<i>Near Real Time</i>
NSA	<i>NATO Standardization Agency</i>
PED	Processamento, Exploração e Disseminação
PEMAS	<i>Portuguese Aerospace Industry Association</i>
PITVANT	Projeto de Investigação e Tecnologia em Veículos Aéreos Não Tripulados
PJ	Polícia Judiciária
PME	Pequenas e Médias Empresas
PSP	Polícia de Segurança Pública
QC	Questão Central
QD	Questão Derivada
REP	<i>Rapid Environmental Picture</i>
SAR	<i>Synthetic Aperture Radar</i>
SATCOM	<i>Satellite Communications</i>
SCTN	Sistema Científico e Tecnológico Nacional
SEF	Serviço de Estrangeiros e Fronteiras
SFN	Sistema de Forças Nacional
SIGINT	<i>Signal Intelligence</i>
SIVICC	Sistema Integrado de Vigilância, Comando e Controlo
STANAG	<i>Standardization Agreement</i>
SUAS	<i>Small Unmanned Aircraft System</i>
TA	<i>Target Acquisition</i>
TTP	Táticas, Técnicas e Procedimentos
UAS	<i>Unmanned Aircraft System</i>
UAV	<i>Unmanned Air Vehicle</i>

UE	União Europeia
VIMAR	Vigilância Marítima
VTOL	<i>Vertical Take-Off and Landing</i>
VTs	<i>Vessel Traffic System</i>
ZEE	Zona Económica Exclusiva



3. O Espaço e as Pequenas Potências – da Ásia à Europa

Bruno Marado

Major Engenheiro Aeronáutico
CISDI-IESM

Investigador integrado do Centro de Investigação de Segurança e Defesa do
Instituto de Estudos Superiores Militares
bsmarado@gmail.com

Introdução

Há momentos que mudam o mundo, e um deles foi o lançamento do *Sputnik* a quatro de outubro de 1957. Repentinamente, o mundo constituído por terra, mar e ar, foi complementado por um quarto elemento: o espaço (Martin, 2008, p. 1).

Desde então, o contexto geopolítico dos assuntos do espaço alterou-se substancialmente. No pós guerra fria, iniciou-se uma nova fase de atividades espaciais. Assistiu-se à evolução de um mundo bipolar dominado pelos Estados Unidos da América (EUA) e União Soviética, para um mundo multipolar, com o surgimento e crescimento de novos atores, com crescentes capacidades tecnológicas, conduzindo à internacionalização do contexto espacial (Peter, 2009, p. 1).

Durante o ano de 2013, Azerbaidão, Áustria, Equador, Estónia, Qatar, Peru, Bolívia e Lituânia colocaram o seu primeiro satélite no espaço. Muitas outras potências reforçaram a sua presença adicionando satélites aos que já dispunham, como é o caso da Dinamarca, do Vietname, dos Emiratos Árabes Unidos, Singapura, ou Ucrânia.

Já no decurso do primeiro semestre de 2014, Tailândia, Lituânia, Peru e Cazaquistão, entre outros, colocaram satélites em órbita, e várias outras pequenas potências têm lançamentos previstos para o segundo semestre¹.

¹ O período de análise considerado para esta investigação foi o espaço temporal entre 1957 e 2014.

Os satélites colocados em órbita por estas pequenas potências, maioritariamente europeias e asiáticas são na grande maioria financiados por dinheiros públicos e abrangem diversas categorias - desde os cem gramas do peruano *Pocket-PUCP*, até às mais de cinco toneladas do ucraniano BPA-1. Abrangem também vários tipos, desde a investigação e desenvolvimento às comunicações, passando pela observação da terra.

Embora o poder espacial das grandes potências, como os EUA, Rússia ou China esteja já bem estudado, o mesmo não se pode dizer para o caso das pequenas potências. Estas estão a aumentar a sua presença no espaço, com crescentes capacidades tecnológicas, conduzindo à internacionalização do contexto espacial (Peter, 2009, p. 1), mas são escassas as investigações científicas que incidem sobre esta nova realidade geopolítica de forma abrangente, destacando-se (Moltz, 2012) (Wood & Weigel, 2012) (Marado, 2013).

Interessa pois perceber, através de uma investigação sistematizada, quais as motivações que levam as pequenas potências a investir no espaço, de que forma e em que medida, assim como quais os contributos para a consecução dos desideratos nacionais.

A investigação foi delimitada a oito pequenas potências asiáticas e europeias tendo como critério: (i) serem pequenas potências da Ásia ou Europa; (ii) desenvolverem atividade no setor do espaço e (iii) apresentarem diversidade de opções e modelos de desenvolvimento. Uma exploração prévia permitiu fazer a seleção dos seguintes estados: Coreia do Norte, Malásia, Tailândia, Vietname, Bélgica, Dinamarca, Irlanda e Portugal.

Esta investigação representa o primeiro estudo comparativo sobre o poder espacial das pequenas potências asiáticas e europeias, contribuindo para que se possa compreender esta nova realidade de crescente presença de pequenas potências no espaço. Contribuirá ainda para que em estudos futuros se possam perspetivar possíveis caminhos que Portugal pode seguir, a partir de um conhecimento alargado das várias opções ao seu dispor.

O argumento do autor (*constructo*) que se pretende validar, é que, “Embora as pequenas potências asiáticas e europeias desenvolvam o seu poder espacial a fim de retirar contributos para a consecução dos desideratos nacionais, nas vertentes política, económica e de segurança - as asiáticas conseguem com investimentos governamentais inferiores obter mais capacidades autónomas e uma afirmação superior pela presença no espaço, pelo facto de as europeias optarem pela via cooperativa de forma assimétrica e colocarem a tónica na vertente económica, especializando-se em subsistemas,

ficando com capacidades autônomas residuais, apesar de garantirem acesso a mais produtos espaciais e de melhor qualidade numa ótica de utilizador. Esta distinção deve-se principalmente às motivações, que na Ásia são maioritariamente políticas, enquanto na Europa são económicas.”

Para teste do argumento do autor, foi desenhada uma pesquisa que está detalhada no primeiro capítulo, a qual, seguindo as linhas gerais do método científico proposto por Quivy e Campenhoudt (2013), permite encontrar a resposta à pergunta de partida “Num contexto de crescente presença no espaço das pequenas potências asiáticas e europeias, quais as motivações, caminhos percorridos e quais os contributos do poder espacial para a consecução dos desideratos nacionais, nas vertentes política, económica e de segurança?” Esta pergunta de partida, ao cristalizar, transformou-se em questão central e originou quatro perguntas derivadas (PD):

PD1: Em que medida têm as pequenas potências asiáticas e europeias investido no espaço?

PD2: Como se tem desenvolvido o poder espacial das pequenas potências?

PD3: Quais as motivações subjacentes à presença das pequenas potências no espaço?

PD4: Quais os contributos do poder espacial para a consecução dos desideratos nacionais, nas vertentes política, económica e de segurança?

Foi criado um modelo de análise enquadrado por um conjunto de conceitos apresentados no Apêndice A e centrado no corpo de conceitos apresentado no Apêndice B. Para este modelo foram ainda elaboradas quatro hipóteses:

H1: As pequenas potências asiáticas investem (financeiramente) menos no espaço do que as pequenas potências europeias.

H2: As pequenas potências exibem padrões distintos de desenvolvimento do seu poder espacial, conforme sejam asiáticas ou europeias.

H3: As pequenas potências asiáticas são movidas principalmente por motivos políticos, enquanto as europeias são movidas por motivos económicos.

H4: As pequenas potências, quer asiáticas quer europeias, retiram do espaço contributos para a consecução dos desideratos nacionais, nas vertentes política, económica e de segurança.

Este estudo está organizado em cinco capítulos principais.

No primeiro capítulo começa-se por efetuar uma contextualização da presença das pequenas potências no espaço no início do século XXI, sendo apresentada a metodologia seguida e o modelo de análise construído para o desenvolvimento da presente investigação.

No segundo capítulo é efetuada uma análise comparativa recorrendo a uma visão geral, onde serão analisados indicadores relativos ao nível de investimento governamental no espaço, em valor absoluto e *per capita*, ao número de satélites, aos acordos e tratados assinados.

No terceiro capítulo apresenta-se uma visão individualizada do poder espacial das pequenas potências asiáticas, numa análise qualitativa, semelhante à efetuada no capítulo seguinte para as pequenas potências europeias.

No quinto capítulo é efetuada uma síntese dos vários indicadores obtidos com os dados recolhidos e apresentados nos três capítulos anteriores, de forma a permitir testar as hipóteses e responder à questão central.

Ainda como introdução a este trabalho, importa referir alguns aspetos relativos a definições e conceitos. Pese embora se venham a desenvolver há várias décadas esforços para o estabelecimento de uma definição de espaço exterior universalmente aceite, tal desiderato ainda não foi alcançado. Contudo, a definição de espaço exterior (ou sideral) como sendo a área ao redor da Terra acima dos 100km, proposta por *VonKarman* em 1957, é a que reúne maior consenso na comunidade científica (Baltazar, 2009, p. 7).

O *framework* construído para esta investigação desenvolveu-se com base no corpo de conceitos apresentado em apêndice, que contempla os conceitos de poder espacial e pequena potência, estando implícito o seu enquadramento à luz dos conceitos de geopolítica e poder, servindo-se a jusante do conceito de segurança (ver Apêndices A e B).

Decorrente da crescente presença do Homem no espaço sideral, este passou a ser considerado, nas últimas décadas, também como um espaço geopolítico. “A projeção da geopolítica para o espaço exterior começa hoje a dar os primeiros passos, com o desenvolvimento de novas ramificações desta ciência (...)” (Dias, 2005). Dolman (2002) propõe-nos um modelo com

quatro² regiões astropolíticas, incidindo esta investigação maioritariamente na segunda região, que encontra limite inferior na primeira órbita viável e limite superior na altitude aproximada de 36.000km, onde se situam as órbitas geoestacionárias (Dolman, 2002, p. 69), visto ser aí que as pequenas potências marcam presença. Serão estudadas as vantagens que estas retiram deste espaço numa análise interdisciplinar, evidenciando benefícios concretos no âmbito da política, da economia, e da segurança. Nesta investigação considera-se geopolítica como o “estudo das constantes e variáveis do espaço acessível ao Homem ou que dele sofre efeito intencional que, ao objetivarem-se na construção de modelos de dinâmica de poder, projeta o conhecimento geográfico no desenvolvimento e na atividade da ciência política, com influência na ação externa dos diferentes intervenientes na Sociedade Internacional” (Dias, 2012, p. 205).

Para Dias (2012, p. 174), o controlo de uma fonte de poder como o espaço garante nítidas vantagens, podendo ser decisivas no xadrez mundial, repleto de interações de natureza competitiva e conflitual, onde os mecanismos coercivos são lugar-comum.

Justifica-se então a adoção de um conceito de poder espacial, o qual será apresentado em detalhe no primeiro capítulo, dada a sua centralidade nesta investigação.

Quanto ao conceito de pequena potência, constata-se que a categorização dos estados em quatro grupos – superpotência, grande potência, média potência e pequena potência – por ordem decrescente do poder que possuem, é reconhecida em diversa literatura de relações internacionais. Nesta investigação adota-se o conceito proposto por Chang (2004, p. 17), considerando-se como pequenas potências os estados que na hierarquia de poder global se encontrem na posição 30 ou abaixo.

Por fim, resta clarificar que nesta investigação se adota o conceito de segurança como apresentado nas grandes opções do Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN) (Governo de Portugal, 2013, p. 3), segundo o qual “(...) é a condição da nação que se traduz pela permanente garantia da sua sobrevivência em paz e liberdade, assegurando a soberania, independência e unidade, integridade do território, salvaguarda coletiva das pessoas e bens

² A primeira região astropolítica de Dolman denomina-se “região da Terra” e é limitada superiormente pela primeira órbita viável (cerca dos 150km de altitude) incluindo a atmosfera terrestre. A terceira região denomina-se “espaço lunar” e é aquele que se situa para além dos 36.000km de altitude tendo como limite superior a última órbita lunar. Por fim, a quarta região, denominada “espaço solar” estende-se a partir da última órbita lunar.

e dos valores espirituais, desenvolvimento normal das funções do estado, liberdade de ação política dos órgãos de soberania e pleno funcionamento das instituições democráticas”. No que concerne à segurança, além das velhas ameaças e riscos, foram consideradas também as novas ameaças e riscos apresentadas no subcapítulo “Ameaças e riscos no ambiente de segurança global” do CEDN³, salientando-se nomeadamente a criminalidade transnacional organizada, os desastres naturais, as mudanças climáticas ou atentados ao ecossistema, terrestre e marítimo, como sejam a poluição, a utilização abusiva de recursos marinhos e os incêndios florestais.

1. Contexto e metodologia

a. O contexto espacial no século XXI – Em direção a uma nova ordem no espaço

“The importance of being involved in space affairs is growing in the unfolding new space order”

(Peter, 2010, p. 57).

A multiplicação dos atores no contexto pós guerra fria tem sido acompanhada por uma emergente globalização das atividades espaciais com atores dispersos pelos cinco continentes e já não limitado às grandes potências (Peter, 2009, p. 1), assistindo-se hoje a uma corrida espacial não declarada, perpetrada por nações asiáticas. Não só a China, mas também, Japão, Índia, Coreia do Sul e outros países da região estão a expandir os seus programas espaciais. Contudo, ao contrário da Europa onde os países estão a cooperar no âmbito da Agência Espacial Europeia (ESA), as nações asiáticas estão seguir o seu caminho de forma isolada (Moltz, 2011, p. 1).

Em complemento a esta internacionalização e globalização dos assuntos espaciais, as atividades naquele meio estão-se a tornar mais institucionalizadas e um crescente número de países está a desenvolver doutrina ou estratégia⁴(dedicada) para enquadrar as suas atividades espaciais.

³ Aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013.

⁴ A palavra «estratégia» é usada, neste caso, com o significado atribuído na referência indicada (Peter, 2009, p. 1), isto é, no sentido corrente e não científico. Ao longo da presente dissertação, a palavra «estratégia» é usada não como um conceito adotado pelo autor desta investigação, mas exclusivamente como usado na fonte que estiver a ser referenciada no parágrafo em causa.

Nesta nova fase, existe uma crescente diversidade nos tipos de atores envolvidos nos assuntos espaciais, que por sua vez influenciam o contexto global do espaço. O envolvimento de organizações não-governamentais e outros atores não estatais, como empresas privadas, está de facto a conduzir a uma multiplicidade de atores e *stakeholders* na cena espacial (Peter, 2009, p. 1). Observa-se ainda que um número crescente de estados está a utilizar os programas espaciais para objetivos políticos e simbólicos, tais como demonstração e aumento do orgulho nacional (Montluc, 2009). Isto deve-se ao facto das atividades espaciais serem cada vez mais reconhecidas (mesmo pelos recém-chegados à arena espacial) como um necessário elemento para ser, no mínimo, uma potência regional. De fato, existe uma estreita relação entre as atividades no espaço e o prestígio nacional. Tal como as superpotências da década de sessenta, as autoridades asiáticas acreditam que os programas espaciais lhes vão trazer prestígio não só a nível nacional, mas também na arena internacional. As nações asiáticas não querem ser vistas como tecnologicamente “atrasadas” ou, pior ainda, como estando atrás dos seus vizinhos neste campo. Esta situação é ainda fomentada pela ausência de um legado histórico de cooperação de segurança regional (Peter, 2009, p. 1).

Na Europa, a postura é de franca cooperação, com partilha de meios e uma estratégia que claramente aposta no espaço como promotor de tecnologia e inovação, catalisadores da economia e emprego. Como referiu Durão Barroso no seu discurso proferido na conferência sobre a Política Espacial Europeia, “As atividades espaciais também podem desempenhar um papel útil no fortalecimento da competitividade europeia e crescimento económico. O espaço pode certamente contribuir para a recuperação económica no curto prazo e para um robusto desenvolvimento industrial, a médio e longo prazo. O espaço também é essencial para projetar a imagem da União Europeia (UE) como ator mundial” (Barroso, 2009).

Os objetivos da UE para o espaço podem ser identificados na comunicação da Comissão Europeia nºP/07/575, onde se traçam orientações para: (i) Coordenar os programas espaciais civis de forma mais eficaz entre a ESA, UE e dos respetivos Estados-Membros de forma a garantir a rentabilidade e eliminar duplicações desnecessárias, atendendo assim às necessidades europeias partilhadas; (ii) Desenvolver e explorar aplicações espaciais europeias, como o *Galileo*, o *Global Monitoring for Environment and Security* (GMES) e aplicações para comunicações por satélite; (iii) Preservar o acesso autónomo da UE ao espaço; (iv) Aumentar a sinergia entre a defesa e os programas espaciais civis

e de tecnologias procurando, em particular, a interoperabilidade dos sistemas civis e militares, e por fim (v) Assegurar que a política espacial é coerente com as relações externas da UE e suporta-as (European Commission, 2007).

b. Metodologia de investigação

Nesta investigação, foi desenhada uma pesquisa assente em oito estudos de caso, que serão alvo de uma análise comparativa dando origem àquilo que na literatura anglo-saxónica aparece denominado como sendo uma pesquisa do tipo “multiple case study”.

Quanto à metodologia de análise, recorre-se a uma metodologia mista, com análise intensiva (qualitativa) complementada com análise extensiva (quantitativa).

O *framework* construído, centra-se nos conceitos de poder espacial e pequena potência (enquadrados à luz dos conceitos de geopolítica e poder, socorrendo-se ainda do conceito de segurança). Sobre poder espacial, analisando artigos, documentos doutrinários, livros e outro material publicado, verifica-se não existir um conceito predominante. Uma síntese da revisão de literatura encontra-se no Apêndice A, onde são revisitados autores, como (Lupton, 1988), (Larned, 1994), (Gray, 1996), (Jusell, 1998) e (Krepon, Hitchens, & Katz-Hyman, 2011). Adicionalmente, foram revistos os conceitos de poder espacial apresentados em documentos doutrinários da área da defesa, nomeadamente dos EUA (U.S. Department of Defense, 2013, p. 267) e do Reino Unido (UK Ministry of defense, 2009, p. 7).

No âmbito desta investigação, será adotado o conceito de poder espacial proposto em 2011 por Michael Krepon, Theresa Hitchens e Michael Katz-Hyman, segundo o qual “poder espacial é a soma de todas as capacidades que contribuem para a aptidão de uma nação beneficiar do uso do espaço” (Krepon, Hitchens, & Katz-Hyman, 2011, pp. 20-1). Como a aptidão de uma nação para beneficiar do uso do espaço depende não só de capacidades tangíveis (como capacidades espaciais e disponibilidade para investimento), mas também de aspetos como a vontade e a habilidade para mobilizar forças⁵,

⁵ Efetuando o paralelo para com os teóricos do poder nacional, Hans Morgenthau, na sua obra *Politics Among Nations* (1948), descreveu os elementos do poder nacional, referindo não só capacidades tangíveis, mas também o “*national character, national morale and quality of government*” (Tellis, Bially, Layne, & McPherson, 2000, pp. 25-26). Também Ray Cline (Cline, 1975), na sua obra *World Power Assessment* propôs uma conceptualização teórica para a contabilização do poder percebido das nações, que além das capacidades económica (E) e militar (M), incluía a massa crítica (C) - (função do território e da população) a coerência e adequação da estratégia nacional (S) e a vontade nacional (W), combinados sob a forma $Pp=(C+E+M)x(S+W)$.

serão consideradas as seguintes quatro dimensões de análise: investimento, capacidades espaciais, motivações e contributos do poder espacial para a consecução dos desideratos nacionais.

Para uma detalhada caracterização do nível de desenvolvimento da tecnologia associada às capacidades espaciais ao serviço da nação, avaliou-se a possibilidade de recorrer a vários modelos já existentes, nomeadamente à doutrina orientadora do emprego da tecnologia espacial em operações militares no seio da Organização do Tratado do Atlântico Norte (NATO), sintetizada na Tabela 1.

Tabela 1 – Áreas de missão espacial da NATO

Áreas de Missão Espacial	Observações/Emprego
Controlo Espacial	Empregue para obter/manter o grau pretendido de superioridade espacial, incluindo a capacidade de detetar, monitorizar e avaliar atividades no espaço, operações ofensivas e defensivas.
Multiplicação de Força	Emprego de sistemas como comunicações satélite, ISR, aviso precoce de lançamento de mísseis, monitorização ambiental e navegação, posição, velocidade e tempo (sincronização).
Apoio Espacial	Capacidades transversais às áreas de Missão Espacial tais como lançadores, sistemas de controlo e operação de satélites.
Aplicação de Força Espacial	Aplicação de força a partir ou através do espaço, contra objetivos em terra.

Fonte: (NATO, 2009, pp. 6-1 a 6-5).

Para caraterizar o nível de desenvolvimento da tecnologia associada às capacidades espaciais, optou-se por adotar o modelo teórico “*The Space Technology Ladder theoretical framework*” desenvolvido pelos investigadores do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) Danielle Wood e Annalisa Weigel, e proposto em 2012 (Wood & Weigel, 2012). Estes autores foram os primeiros a, de uma forma sistematizada, analisar o desenvolvimento de tecnologia espacial e capacidades em países emergentes de três continentes: América do Sul, África e Ásia. As adaptações efetuadas destinaram-se a colmatar lacunas (algumas das quais identificadas pelos próprios autores), nomeadamente para passar a contemplar a capacidade astronáutica e de acesso a produtos do espaço via mercado, via cooperativa ou protocolar, assim como contemplar a capacidade de “*space awareness*” e antissatélite (ASAT). Considerou-se ainda oportuno incluir um indicador de “massa”, representando o total de massa dos satélites colocados com sucesso em

órbita, assim como refinar as categorias de satélites, passando a incluir de forma segregada os satélites tipo *Cubesat*⁶ (ver Tabela 2).

Quanto aos instrumentos de observação e recolha de dados, recorrer-se-á maioritariamente a relatórios governamentais, relatórios técnicos, publicações estatísticas, sítios na internet das agências espaciais, assim como análise de discurso de políticos, do conjunto de países que constituem a amostra a analisar. Foram ainda entrevistados três atores nacionais privilegiados da área em estudo.

Como amostra, foram selecionados quatro estados asiáticos e quatro europeus. Os critérios para seleção desses estados foram três: serem pequenas potências, desenvolverem atividade relevante no setor do espaço, e apresentarem diversidade de opções e modelos de desenvolvimento.

Como escala de poder para os vários estados, foram utilizados os valores de *Integral Power Indicator* (IPI) de 2012, propostos pelos *International League of Strategic Management*, *Assessment and Accounting* (ILSMAA), *International Academy for Futures Studies* (IAFS) e *Institute for Economic Strategies* (INES), apresentados na publicação *Global Rating of Integral Power of 100 Countries*.

Desta forma foram selecionados: na Ásia, a Coreia do Norte, Malásia, Vietname e Tailândia; na Europa: Portugal, Bélgica, Dinamarca e Irlanda, que na hierarquia de poder dos estados, ocupam as posições indicadas na Tabela 3.

O presente estudo apresenta-se como exploratório, cuja amostra analisada é intencional (não probabilística), não sendo possível garantir representatividade externa, não permitindo por isso inferência para o universo completo das pequenas potências. Mais do que generalizar, procura-se compreender o universo em estudo, recorrendo-se para isso a uma metodologia mista, com análise intensiva (qualitativa) complementado com análise extensiva (quantitativa).

Epistemologicamente, pretende-se efetuar-se uma isenta interpretação da realidade. Apesar disso, deve-se ter em conta algumas limitações a nível epistemológico: o investigador é de vivência e cultura ocidental, portuguesa, é oficial da Força Aérea e tem domínio apenas de línguas europeias (português, inglês, francês e espanhol), o que à partida conduz a uma pré-seleção das fontes de dados.

⁶ Satélite para pesquisas espaciais, com forma de cubo, 10cm de aresta e uma massa de até 1,33 kg. Os primeiros foram lançados em 2003 e o formato rapidamente se tornou um padrão.

Tabela 2 – Capacidades espaciais

Dimensão	Indicador	Variável
Capacidades (C)	Gestão de programas	1 Gabinete para o espaço
	Acesso e análise de dados	2 Agência espacial nacional
		3 Mercado
	Setor de terra	4 Via cooperativa/protocolar
		5 Instalação e operação de estações de terra
	Satélites <i>Cubesat</i>	6 Microsatélites tipo Cubesat construídos localmente
	Satélites LEO/MEO/HEO	7 Aquisição e formação
		8 Construção com apoio, em instalações no exterior
		9 Construção local com assistência
		10 Construção em colaboração internacional mútua
		11 Construção local
	Satélites GEO	12 Aquisição
		13 Construção local com assistência
		14 Construção em colaboração internacional mútua
		15 Construção local
	Astronáutica	16 nº de astronautas nacionais que foram ao espaço
	Acesso autónomo (Lançadores)	17 Lançador para LEO
		18 Lançador para GEO
	Space awareness	19 Seguimento e catalogação global de objetos espaciais
	ASAT	20 Sistemas anti-satélite
Legenda: LEO - Órbita baixa (<i>Low Earth Orbit</i>)		
MEO - Órbita média (<i>Medium Earth Orbit</i>)		
HEO - Órbita elíptica (<i>Highly Elliptical Orbit</i>)		
GEO - Órbita geostacionária (<i>Geostationary Orbit</i>)		

Fonte: Autor.

Tabela 3 – Posição na hierarquia de poder das pequenas potências em estudo

Hierarquia de Poder			
País		2008	2012
Ásia			
 Malásia		66	49
 Coreia do Norte		65	75
 Vietname		34	51
 Tailândia		37	36
Europa			
 Bélgica		42	32
 Dinamarca		68	43
 Irlanda		67	58
 Portugal		43	48

Fonte: Adaptado de (ILSMAA/IAFS/INES, 2012).

Apesar de ser um estudo exploratório, será apresentado no final, depois de validado o argumento do autor, novo conhecimento substantivo.

2. O poder espacial das pequenas potências – visão geral

“space capabilities, may allow less influential nations to become more assertive in international affairs”

(U.S.Army, 1995).

Para melhor analisar o poder espacial das pequenas potências selecionadas serão considerados, de seguida, vários aspetos gerais, nomeadamente, o número de satélites ou o orçamento dedicado ao espaço.

a. Satélites próprios e cooperativos

As pequenas potências asiáticas em análise colocaram no espaço, todas elas, satélites próprios, destacando-se a Tailândia e a Malásia com oito e seis satélites respetivamente. O Vietname lançou o seu primeiro satélite apenas em 2008, mas desde então, colocou em órbita mais quatro. Em dezembro de 2012, a Coreia do Norte colocou em órbita com sucesso o seu primeiro satélite, o *Kwangmyŏngsŏng-3-2*, lançado a partir do seu centro espacial de Sohae, a bordo do lançador norte coreano derivado da tecnologia SCUD - o *Unha-3*, tornando-se assim a primeira pequena potência a deter a capacidade de lançamento de satélites, tecnologia que apenas dez estados dispõem, em todo o mundo (dois meses antes de igual feito ser atingido pela Coreia do Sul).

Das pequenas potências europeias em análise verifica-se uma grande disparidade relativamente aos satélites que possuem. Embora a Dinamarca e Portugal tenham satélites em órbita, Bélgica e Irlanda optaram por nunca dispor de satélites próprios, apesar de a Bélgica ter programas espaciais nacionais e ter previsto em 2014 colocar em órbita o satélite OUTFI-1 (de pequenas dimensões, do tipo *CubeSat*).

Tanto Portugal como a Dinamarca tiveram o seu primeiro satélite colocado em órbita na década de noventa do século passado. Portugal apenas colocou um em órbita, o PoSAT-1, enquanto a Dinamarca prosseguiu com o desenvolvimento de satélites, tendo até hoje acumulado cinco em órbita (ver Tabela 4) tendo o último sido lançado em novembro de 2013.

Tabela 4– Número de satélites das pequenas potências em estudo, colocados em órbita com sucesso

Pais	Ano 1º lançamento	1º satélite	n sat.
Ásia			
 Malásia	1996	MEASAT	6
 Coreia do Norte	2012	Kwangmyŏngsŏng-3 Unit 2	1
 Vietname	2008	Vinasat-1	5
 Tailândia	1993	Thaicom 1	8
Europa			
 Bélgica	--	--	0
 Dinamarca	1999	Orsted	6
 Irlanda	--	--	0
 Portugal	1993	PoSAT-1	1

Fontes: Adaptado de (Tag’s Broadcasting Services, 2013) (Krebs, 2014).

A utilização do espaço para colocação de satélites está sujeita a regulamentação internacional. Embora não seja propósito desta investigação aprofundar esta temática, importa contudo referir, em síntese, que embora o Artigo nº 44 da constituição da União Internacional de Telecomunicações (ITU)⁷ refira o acesso equitativo a radiofrequências e órbitas de satélite, de facto, existe um sistema de “*First come, first served*” (Koenig & Busch, 2013) (Griffin, 2010). Para Carvalho Rodrigues (2013a), a aquisição de direitos sobre slots orbitais e frequências, atribuídos pela ITU, representa uma afirmação de soberania no espaço, embora limitada no tempo, isto é, válida apenas se garantida a ocupação efetiva do slot e das frequências reservadas. “A componente da soberania de uma Nação no espaço exterior não está só no satélite ou nas redes de satélite que tem a voar, está sobretudo nas frequências que pode utilizar à volta da Terra atribuídas pela lei internacional. Ao acabar a vida de um satélite, a sua não substituição equivale à perda das frequências atribuídas e portanto de soberania. Um país sem presença no espaço exterior não é um país independente porque o que se chamam telecomunicações são de facto apenas um dos aspetos da soberania sobre o tempo, a soberania sobre o espaço das frequências é bem mais fulcral” (Rodrigues C, 2013a).

Adicionalmente, os estados que pertencerem à ESA⁸ acabam por ter, de forma cooperativa, satélites em órbita (assim como outros meios e acesso a produtos). Importa, contudo, referir que não só o “peso” que cada uma destas pequenas potências tem na ESA é pequeno, como o próprio “peso” da ESA e dos restantes programas da UE no espaço global é reduzido, com poucas dezenas de satélites, de um total de 1167 satélites operativos (ver Figura 1).

⁷ A ITU é uma agência especializada das Nações Unidas.

⁸ A ESA tem 20 estados membros: 18 da UE, Noruega e Canadá.

Satellite Quick Facts			
Total number of operating satellites: 1167			
LEO: 605	MEO: 77	Elliptical: 38	GEO: 447
United States: 502		Russia: 118	China: 116
Total number of U.S. Satellites: 502			
Civil: 20	Commercial: 210	Government: 120	Military: 152

Figura 1 – Satélites operativos em 31 de janeiro de 2014.

Fonte: Adaptado de (UCS, 2014).

b. Investimento no espaço

Os investimentos das pequenas potências no espaço, quer sejam em meios governamentais, institucionais ou militares, pelos montantes envolvidos (ver Figura 2) e pelo caráter dos mesmos, refletem opções políticas. Essas opções traduzem não só a importância dada ao espaço, mas também se é seguida a opção de apostar em agências e programas cooperativos, ou desenvolver os seus programas de forma maioritariamente autónoma.

Na Europa, existe uma grande agência espacial cooperativa – ESA – da qual fazem parte os países europeus em apreço, ao contrário da Ásia, onde não existe uma organização do tipo agência espacial. Existe sim a *Asia-Pacific Space Cooperation Organization* (APSCO), que criada em 2005 e sediada em Pequim, promove a cooperação entre os estados membros, mas tem ainda uma diminuta relevância (congregando oito estados, entre os quais a Tailândia).

Consultando as bases de dados da divisão de estatística das Nações Unidas, do Banco Mundial e da *Euroconsult*, é possível recolher elementos referentes à população, Produto Interno Bruto (PIB) e investimento governamental em programas espaciais civis, de forma a poder efetuar uma análise comparativa, quantitativa, entre estes estados em análise, criando indicadores como o orçamento para o espaço em percentagem do PIB e o orçamento para o espaço *per capita* (ver Tabela 5). Note-se que, com exceção da Coreia do Norte (onde subsistem dúvidas sobre a associação do programa de desenvolvimento do lançador *Unha-3*, que é derivado do míssil *Taepodong-2*, por sua vez uma evolução da tecnologia SCUD, ao programa de mísseis

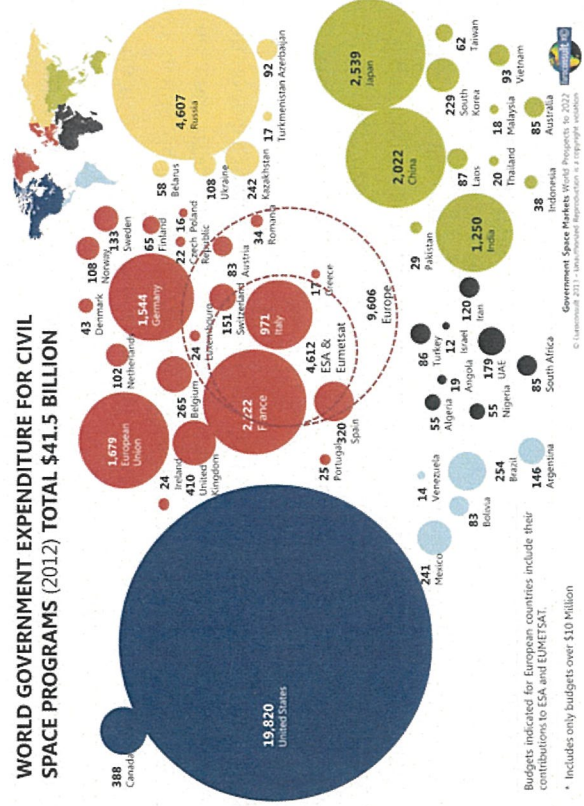


Figura 2 – Investimento governamental em programas espaciais civis, por país.
Fonte: (Euroconsult, 2013b).

balísticos de longo alcance), nos restantes estados em análise não foi identificado nenhum programa espacial militar pese embora, como se verá adiante, muitos produtos dos programas civis sejam utilizados no âmbito da segurança e por organizações militares e/ou militarizadas.

Tabela 5 – Síntese de indicadores sobre investimento governamental no espaço, em programas civis, em 2012

País	Investimento no espaço (milhões USD)	Média	GDP/PIB	População (milhões)	% PIB investido		Inv. Espaço per capita
					no espaço	no espaço	
Ásia							
Malásia	18		304,726	15,906	0.01%	0.01%	1,13
Coreia do Norte	< 10	43.67	14,411	24,763	< 0.07%	< 0.07%	< 0.40
Vietname	93		155,82	88,776	0.06%	0.06%	1.05
Tailândia	20		385,694	66,785	0.01%	0.01%	0.30
Europa							
Bélgica	265		483,402	11,142	0.05%	0.05%	23.78
Dinamarca	43	89.25	314,889	5,59	0.01%	0.01%	7.69
Irlanda	24		210,638	4,459	0.01%	0.01%	5.38
Portugal	25		212,139	10,527	0.01%	0.01%	2.37

Fontes: (Euroconsult, 2013b), (Banco Mundial, 2013), (UN Statistics Division, 2013).

(1) Orçamento Bruto

Das pequenas potências em análise, não foi possível obter dados de gastos pela Coreia do Norte, sabendo-se contudo que são inferiores a 10

milhões de USD (MUSD) (Euroconsult, 2013b). Analisando os restantes sete estados, verifica-se que aquele que claramente mais investe em termos absolutos no espaço é a Bélgica, com um esforço orçamental de 265MUSD, cerca do triplo do Vietname, cinco vezes mais que Dinamarca e mais de dez vezes acima de Portugal, Irlanda, Tailândia e Malásia (ver Figura 3). Este último, com 18MUSD, será o que menos investimento governamental efetua (excetuando a Coreia do Norte), apesar de dispor já de seis satélites em órbita, e ter colocado um astronauta no espaço.

Note-se ainda que, em média (ver Tabela 6), os gastos governamentais com o espaço das pequenas potências europeias são mais do dobro dos gastos das pequenas potências asiáticas. Contudo, efetuando uma análise de tendência, verifica-se que, se por um lado as pequenas potências europeias investem hoje mais no espaço que as asiáticas, em valor absoluto, a tendência é de um ténue aumento do investimento na Europa (8% entre 2009-2012) contra um aumento acentuado do investimento das pequenas potências asiáticas em análise (105% no mesmo período).

Investimento governamental no espaço (MUSD)

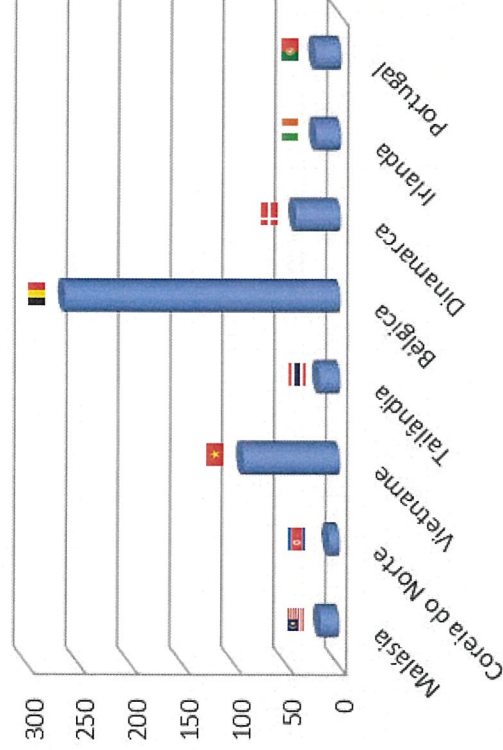


Figura 3 – Investimento governamental no espaço, em valor absoluto, em 2012

Fonte: Adaptado de (Euroconsult, 2013b).

Tabela 6 – Evolução do investimento governamental no espaço (dos países em análise), em programas civis

	Despesa governamental com o espaço (MUSD)		
	2009	2012	Var.(%)
Ásia*	21	44	105%
Europa	83	89	8%

*Não inclui Coreia do Norte por falta de dados

Fontes: Adaptado de (Euroconsult, 2013b) (Euroconsult, 2010).

Note-se ainda que o investimento das pequenas potências Europeias na ESA, é assimétrico comparativamente com as grandes potências do continente. Por exemplo França ou Alemanha contribuem com mais de 800MUSD para a ESA, o que apesar de representar apenas 40% a 50% do seu investimento total no espaço, é cerca de dez vezes o que contribuem as pequenas potências em análise (ESPI, 2012, p. 53).

(2) Orçamento como percentagem do PIB

Tomando como indicador não o investimento governamental em valor absoluto, mas como percentagem do PIB, apenas há a realçar que o Vietname se destaca, sendo o que mais esforço efetua, a par com a Bélgica (e eventualmente Coreia do Norte, fruto do seu muito baixo PIB), investindo em percentagem

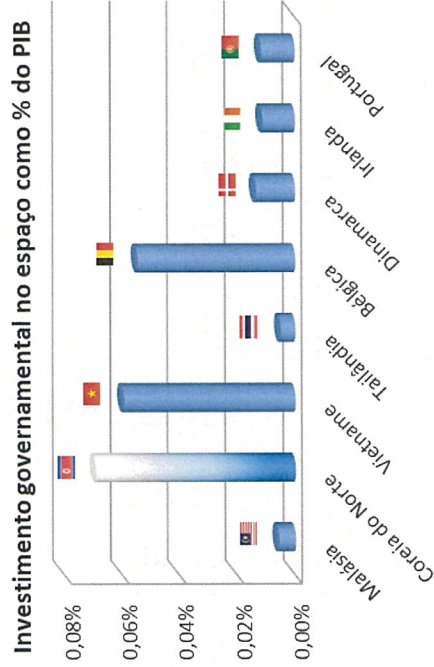


Figura 4 – Investimento governamental no espaço, como percentagem do PIB, em 2012.

Fontes: Adaptado de (Euroconsult, 2013a), (Banco Mundial, 2013), (UN Statistics Division, 2013).

do PIB, cerca de cinco vezes mais do que Dinamarca, Portugal ou Irlanda (ver Figura 4). Apesar de Vietname e Bélgica investirem, em proporção do PIB, mais do que todas as outras pequenas potências em análise, é de salientar que são as grandes potências, como os EUA e a Rússia, quem mais investe no espaço, com 0,31 e 0,22% do PIB, respetivamente (ESPI, 2012, p. 17).

(3) Orçamento *per capita*

Analisando agora o esforço, mas tendo por base o investimento governamental *per capita* para o espaço (Figura 5), verifica-se que todos os estados europeus apresentam um investimento *per capita* superior à Malásia, Tailândia e Vietname. Note-se que Portugal investe no espaço, por habitante, cerca de dez vezes menos que a Bélgica, mas cinco vezes mais que Malásia ou Tailândia.

Verifica-se assim que as pequenas potências europeias investem significativamente mais no espaço do que as asiáticas, apesar de em percentagem do PIB o esforço dos asiáticos ser superior. Note-se contudo que quer asiáticas quer europeias, investem menos no espaço (% do PIB) do que as grandes potências.

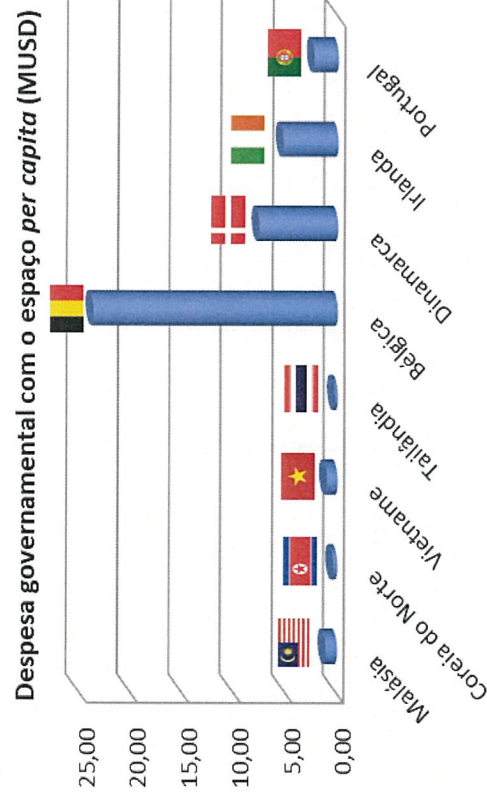


Figura 5 – Investimento governamental no espaço, per capita, em 2012

Fontes: Adaptado de (Euroconsult, 2013a), (Banco Mundial, 2013), (UN Statistics Division, 2013).

c. **Tratados, acordos e cooperação internacional**

Além de analisar o poder espacial das pequenas potências, importa também perceber de que forma estas procuram influenciar e regulamentar o comportamento de outros estados, nomeadamente das grandes potências (ver Tabela 7).

As pequenas potências procuram condicionar terceiros, mas também legitimar as suas próprias atividades no espaço, sendo de referir a assinatura,

Tabela 7 – Principais tratados e acordos para o espaço

Tratados, Convenções e Acordos.	Ásia				Europa			Entrada em Vigor
	Coreia do Norte	Malásia	Tailândia	Vietname	Bélgica	Dinamarca	Irlanda	Portugal
<i>Tratado para a proibição de testes com armas nucleares no espaço exterior, e debaixo de água.</i> <i>(Nuclear Test Ban)</i>	N	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R
<i>Tratado dos princípios de governação das atividades dos estados na exploração e uso do espaço exterior, incluindo a Lua e outros corpos celestiais.</i> <i>(Outer space treaty).</i>	A	A	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R	A/R
<i>Convenção de responsabilidade internacional para danos causados por objetos espaciais.</i> <i>(Liability convention).</i>	N	N	N	N	A/R	A/R	A/R	A/R
<i>Convenção para o registo de objetos lançados para o espaço exterior.</i> <i>(Registration convention).</i>	A	N	N	N	A/R	A/R	N	N
<i>Acordo para a governação das atividades dos estados na Lua e noutros corpos celestiais</i> <i>(Moon agreement.)</i>	N	N	N	N	A/R	N	N	N
<i>Legenda: N: Não assinou nem ratificou</i> <i>A: Assinou</i> <i>A/R: Assinou e ratificou</i>								

Fontes: Adaptado de (UNOOSA, 2008) (NTL, 2014) (University of Mississippi, 2009).

pela Coreia do Norte, da *Registration Convention* e do *Outer Space Treaty* em 2009, procurando legitimar os seus lançamentos subsequentes.

Importa ainda acrescentar que as pequenas potências não tendo capacidade para competir na vertente militar do espaço, opõem-se à armamentização deste, promovendo a assinatura de tratados como o *Prevention of an Arms Race in Outer Space* (PAROS) (Huntley, 2007, p. 256)

3. O poder espacial das pequenas potências asiáticas

Steve Bochsinger, diretor executivo da *Euroconsult*, refere que os gastos (globais) governamentais com programas espaciais civis atingiram em 2012 um recorde, atribuindo este crescimento ao aumento da atividade nesta área de atores emergentes como o Bangladesh, Malásia, Tailândia e Vietname, e levanta a questão: “Serão os programas espaciais cruciais para o desenvolvimento ou ter-se-ão tornado mais um símbolo de prestígio para os países anunciarem a sua prosperidade ao mundo após décadas de rápido crescimento?” (SciDevNet, 2014). Um dos exemplos de subida de investimento é o Vietname, que em 2011 investiu 47MUSD, passando em 2012 para 93MUSD.

Ao contrário da Europa onde os países estão a cooperar no âmbito da ESA, as nações asiáticas estão seguir o seu caminho de forma isolada (Moltz, 2011, p. 1). Vários autores consideram mesmo estarmos a assistir a uma corrida espacial na Ásia (Pekkanen, 2013) (Moltz, 2012). Contudo, outros como Ghoshroy e Neuneck (2010) referem que “embora tenha havido competição entre as potências espaciais asiáticas, a noção de «corrida» foi em grande parte uma construção dos média, a qual terá gerado uma retórica que passou para discursos oficiais de responsáveis por programas espaciais de estados asiáticos” (Ghoshroy & Neuneck, 2010, pp. 194-195). Exemplo de alguma cooperação, sob a liderança da China, é a criação da APSCO, que criada em 2005 tem ainda uma diminuta relevância. De fato, a cooperação tem tido um papel importante no desenvolvimento de alguns programas espaciais de nações asiáticas, mas a cooperação é feita preferencialmente com a Europa e EUA, e raramente entre nações asiáticas (Lele, p. 241).

Quanto à evolução do investimento, verifica-se em média um aumento muito significativo do investimento governamental no espaço, que passou de 21MUSD em 2009 para 44MUSD em 2012 (valor médio dos países em análise, exceto Coreia do Norte), o que representa um aumento médio de 105% em apenas três anos, fruto do aumento do investimento efetuado pelo Vietname, mas não só (Euroconsult, 2010) (Euroconsult, 2013a) (Euroconsult, 2013b).

a. Coreia do Norte

As raízes do programa espacial norte coreano podem ser encontradas em meados da década de 80, quando Kim Il Sung estabeleceu o comitê de Tecnologia Espacial. Pensa-se que este comitê ainda esteja encarregue das atividades espaciais da Coreia do Norte (Moltz, 2012, p. 170). A primeira evidência credível de que existia um programa espacial emergiu quando a Coreia do Norte conduziu o primeiro lançamento do míssil *Taepodong 1* em agosto de 1998, transportando o satélite *Kwangmyŏngsŏng-1*. Apesar de, à data, a agência de notícias central norte coreana ter emitido um comunicado informando que o satélite entrou com sucesso numa órbita baixa e salientado que “O lançamento deste satélite é mais um fruto da [nossa] economia nacional independente, um produto que tem 100% de tecnologia local e de esforço local. Isto traz orgulho e satisfação à nação coreana e aos nossos amigos” (Korean Central News Agency of DPRK, 1998a), com exceção de um relatório russo considerado pouco credível (Moltz, 2012, p. 170), nenhum estado estrangeiro com capacidade de seguimento de satélites identificou o *Kwangmyŏngsŏng-1* em órbita. Segundo a imprensa ocidental, o combustível sólido do terceiro estágio e o satélite desintegraram-se, reentrando na atmosfera e acabando despenhados no Pacífico. O propósito oficial declarado deste satélite seria: “(1) contribuir para a pesquisa científica na República Democrática Popular da Coreia (DPRK) e uso pacífico do espaço, (2) confirmar as bases de cálculo para futuros lançamentos de satélites e (3) encorajar o povo norte coreano à construção de um forte estado socialista.” (Korean Central News Agency of DPRK, 1998b).

Segundo um comunicado da mesma agência, na mesma data, o ministro dos negócios estrangeiros norte coreano afirmou “Para o nosso país, ter um satélite artificial é um natural exercício de soberania. Se esta capacidade será usada com propósitos militares ou não, depende inteiramente da atitude das forças hostis em relação a nós.” “O satélite artificial recentemente lançado (...) manifesta a vontade férrea e o indomável espírito do nosso partido, forças armadas e povo (...) [Japão e EUA] devem estar cientes disto. Em particular, as forças hostis à DPRK devem estar plenamente cientes que a sua tentativa para conduzir a DPRK à mudança, os conduzirá a nada mais do que à destruição” (Korean Central News Agency of DPRK, 1998b).

Uma década depois a Coreia do Norte tentou um novo lançamento, o que representa uma progressão demasiado lenta para um país que tenha um programa espacial sólido. Em julho de 2006 foi lançado o míssil balístico conhecido como *Taepodong-2*, o qual explodiu com 40 a 42 segundos de voo

(Pinkston, 2008, p. vi), sem nenhum satélite a bordo. Este lançamento ocorreu durante o maior exercício de mísseis balísticos do país.

Entre 2008 e 2009, o governo norte coreano deu os passos necessários para a ratificação do Tratado sobre o Espaço Exterior, e integrou a convenção das Nações Unidas para o registro de objetos espaciais, presumivelmente num esforço para enfatizar a “legitimidade” do seu programa espacial e as suas anunciadas intenções pacíficas. Na primavera de 2009 - e apesar da moratória sobre teste de mísseis das Nações Unidas - a Coreia do Norte usou um lançador *Unha-2* (cujos dois primeiros andares são derivados do *Taepodong II* (Savelsberg, 2013, pp. 2-3) para colocar em órbita um satélite *Kwangmyŏngsŏng-2*, lançamento esse que falhou, provavelmente por falha na ignição do terceiro estágio (Covault, 2009, cit por Savelsberg, 2013, pp. 2-3). Certamente não será coincidência que a Coreia do Sul tenha pouco antes anunciado planos para efetuar o seu primeiro lançamento a partir do seu centro espacial de Naro.

Em abril de 2012, ocorreu uma nova tentativa de colocação em órbita de um satélite, o *Kwangmyŏngsŏng 3*, a partir do centro espacial de Sohae, com recurso a um lançador *Unha-3*. O lançamento terá falhado devido a falha na combustão do primeiro andar. Este lançamento terá violado as resoluções 1718 e 1874 do Conselho de Segurança das Nações Unidas que obrigavam à suspensão de todos os testes de mísseis e de todas as atividades relacionadas com o programa de mísseis balísticos do país. O Conselho de Segurança veio mesmo a “deplorar” o teste realizado. Um segundo exemplar, o *Kwangmyŏngsŏng 3-2* foi colocado em órbita com sucesso a 12 de dezembro de 2012 (Gunter, 2014), tornando-se assim a primeira pequena potência a deter a capacidade de lançamento de satélites.

Franklin e Hansen especulam que a Coreia do Norte pode estar a tentar – ao contrário do que seria expectável – desenvolver um negócio comercial baseado na venda de serviços de lançamentos espaciais a baixo custo, contudo não há evidências de que tal esteja a acontecer. Aparentemente este estado não tem um plano claro para o desenvolvimento de uma indústria espacial, muito menos para um programa científico coerente, económico ou militar, que use o espaço para fins de conhecimento, comunicações ou alerta precoce, os quais seriam capacidades úteis para a muito isolada Coreia do Norte (Moltz, 2012, pp. 171-172).

b. Malásia

A Malásia é uma pequena potência, com um programa espacial repleto de especificidades pouco vulgares. Na verdade, tem um papel muito ativo, agigantando-se quer no que toca à sua participação em *fora* internacionais sobre o espaço, quer no que toca à atividade e quantidade de satélites que já tem em órbita: seis. Embora a Malásia tenha feito uso de dados de deteção remota fornecidos por terceiros desde 1970 para gestão dos seus recursos florestais (Burlison, 2005, pp. 191-192), o seu programa espacial próprio apenas surgiu após a decisão governamental de estabelecer o Centro de Deteção Remota da Malásia, em 1988, e um planetário nacional em 1989. Segundo a ex-líder do programa espacial, Mazlan Othman, “O público malaio estava distante no que se refere ao espaço” (International Astronautical Federation, s.d.). Com a construção do planetário, população e governo começaram a ficar galvanizados com o espaço. Com a nomeação da astrofísica Mazlan Othman, como diretora do gabinete das Nações Unidas para os assuntos do espaço exterior (UNOOSA), em Viena em 1999, o papel da Malásia no espaço foi reforçado. Em 2002, o primeiro-ministro Mahathir Mohamed, chamou Othman de regresso à Malásia, com a missão de erigir uma agência espacial nacional, conhecida na Malásia como Angkasa. Nas palavras de Othman, “O comprometimento do país em estabelecer aquele programa teve em consideração os benefícios políticos, quer a nível doméstico como internacional, de ter um programa espacial” (International Astronautical Federation, s.d.). O programa espacial focou-se na aquisição de dados relevantes e tecnologia espacial para uso nos domínios da “agricultura, florestas, geologia, hidrologia, ambiente, zonas costeiras, biologia marinha, topografia e aplicações socioeconómicas” (Burlison cit. por Moltz, 2012, p.168)

A Malásia cooperou com as empresas norte americanas *Hughes* e *Boeing* de forma a criar uma robusta rede de comunicações, baseada em satélites geoestacionários, tendo em 1996 colocado em órbita geoestacionária os satélites *Measat-1* e *Measat-2*, através de lançadores *Ariane* (Gunter, 2014). A construção destes satélites esteve a cargo da *Hughes*, e destinaram-se à criação de um sistema nacional de transferência de dados e difusão, de cobertura não só nacional, mas incluindo pontos na Austrália e Vietname. Para a operação destes satélites, a Malásia construiu um centro de controlo na ilha de Palau Langkawi (Burlison cit. por Moltz, 2012, p. 168). Foi ainda fomentada a investigação e desenvolvimento de forma a avançar nas capacidades domésticas para atividades espaciais futuras. Em 2000 foi construído o primeiro microsatélite resultado de uma parceria entre a Malásia e a *Surrey*

Satellite (britânica, que em 1993 esteve envolvida na construção do Português PoSat-1) - o *TiungSat-1*. Este satélite, com cerca de 50Kg, além do sistema de comunicações do tipo *store and forward*, carregava também experiências científicas e uma câmara multiespectral (Krebs, 2014), tal como o português contemporâneo, o PoSat-1. De forma a melhorar e expandir as suas capacidades de comunicações, a Malásia adquiriu o *Measat-3* à *Boeing*, o qual foi lançado em dezembro de 2006, tendo uma vida prevista de quinze anos (Krebs, 2014).

Em 2007, o médico-cirurgião Dr. Sheikh Muszaphar Shukor tornou-se no primeiro cosmonauta malaio, tendo entrado no espaço em 10 de outubro de 2007 a bordo da nave *Soyuz TMA-11* para uma missão na Estação Espacial Internacional (ISS), junto com o cosmonauta russo Yuri Malenchenko e a astronauta norte-americana Peggy Whitson. O caráter político desta decisão foi evidente nas palavras que o primeiro-ministro terá dirigido à diretora-geral da agência espacial: “Na minha opinião, de tempos a tempos, surge um projeto que pode unir a nação. Este é um desses projetos” (International Astronautical Federation, s.d.). Em 2013 o ministro-adjunto, Abu Bakar Mohamad Diah, anunciou a intenção de enviar mais dois astronautas à ISS, em 2016: “Estamos agora a estudar várias matérias, incluindo o envio de dois astronautas e a condução de experiências na ISS, que irão beneficiar a nação” (Free Malasia Today, 2014).

Em julho de 2009, o satélite de deteção remota *RazakSat*, construído em cooperação com a Coreia do Sul em instalações da empresa *Satrec* deste último país (Wood & Weigel, 2012, p. 5), foi colocado em órbita por um lançador norte-americano. O projeto também promoveu o programa espacial malaio internacionalmente, despertando interesse nas suas imagens de alta resolução de países asiáticos, da América Latina e África, segundo Maximus Ongkili, Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação da Malásia (Malaysian National News Agency, 2009). O seu principal propósito é a recolha de dados oceanográficos e meteorológicos da região equatorial do globo.

Após servir como diretor-geral da agência espacial nacional entre 2002 e 2007, Othman regressou à sua posição anterior, como chefe do gabinete para os assuntos do espaço exterior das Nações Unidas (UNOOSA, 2014). Desta forma, a Malásia está representada ao mais alto nível nas organizações internacionais relacionadas com o espaço.

Ao nível do tecido industrial e empresarial, a Malásia elegeu na última década tornar-se um país exportador de produtos de satélite (Chulalongkorn University, 2005, p. 7).

c. Tailândia

A Tailândia tem um vasto leque de motivos para se interessar pelos benefícios de ter acesso a produtos do espaço, visto enfrentar uma série de problemas relacionados com a gestão dos seus recursos naturais, riscos de segurança (passados e presentes) decorrentes da sua vizinhança, e uma insurgência doméstica financiada pelo cultivo, processamento e venda de drogas. Devido às relações que tem com os EUA, China, e mais recentemente com o Japão, a Tailândia tornou-se num utilizador experiente de dados de satélites estrangeiros. Estabeleceu bases sólidas para o desenvolvimento e crescimento da sua indústria aeroespacial, graças à cooperação com potências espaciais mais desenvolvidas e desde 2004 passou a construir os seus próprios satélites (Moltz, 2012, p. 182).

Em 1966 começou a utilizar o espaço, tornando-se membro da *Intelsat* (para as comunicações internacionais) e mais tarde da *Inmarsat* (para as comunicações móveis). A primeira utilização de imagens de satélite para observação de recursos naturais deu-se em 1971, através de colaboração com a Agência Espacial Norte Americana (NASA) no projeto *Earth Resource Technology Satellite* (ERTS), tendo posteriormente passado a receber também imagens de satélites da Índia e França (Sujate, 2014, p. 1). Para usar esta informação, estabeleceu o *Thailand Remote Sensing Program*, que ter-se-á tornado numa divisão do *National Research Council of Thailand* em 1979. Em 1982, o governo construiu uma estação de terra para receção de dados dos satélites LANDSAT, SPOT, NOAA, ERS e MOS. De forma a construir uma base de dados nacional de informação de sensores remotos oriundos de fornecedores externos, a Tailândia estabeleceu o *Geo-Informatics and Space Coordinating and Promotion Section* no Centro de Informação do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ambiente, em 1993 (GISTDA, 2014). Esta medida organizacional foi o passo necessário para o lançamento do primeiro satélite geoestacionário de comunicações tailandês, o *Thaicom-1*, construído pela norte-americana *Hughes Corporation*, em dezembro de 1993 (Gunter, 2014). Um segundo satélite *Thaicom-2* foi lançado no ano seguinte. Para operar esta nova rede de satélites, foi estabelecida a *Shinawatra Satellite Company*, posteriormente renomeada de *Thaicom*.

Em 1996 iniciou-se o projeto TMSAT (*Thai Micro Satellite*), construído na Universidade de Surrey (Reino Unido) por engenheiros tailandeses da Universidade Técnica de Mahanakorn e da *United Communications Limited* (UCOM). Lançado em 1998 para uma órbita baixa, a transferência de tecnologia então ocorrida marcou o início do desenvolvimento de capacidades nacionais na área da observação da terra (Sujate, 2014).

Em 1997 foi lançado o *Thaicom-3*, construído pela francesa *Aerospatiale* o qual foi operado até 2006, altura em que por motivos técnicos foi colocado numa órbita superior (Gunter, 2014).

Em agosto de 2005, a *Arianespace* lançou o *Thaicom-4* (ou *iPStar*), que era, à data, o maior satélite alguma vez colocado em órbita geoestacionária. Este satélite, construído pela norte-americana *Space Systems/Loral*, providencia serviços de banda larga à extensa região da Ásia-Pacífico (Loral Space & Communications, 2005). Empresas australianas estão entre os principais utilizadores deste satélite, para difusão de rádio e televisão na banda Ku.

Em novembro de 2000, a Tailândia reformou a sua organização para o setor do espaço, criando o *Geo-Informatics and Space Technology Development Agency* (GISTDA) como organização pública. Em colaboração com o setor privado, iniciou a venda de imagens adquiridas pelo satélite *Ikonos* com uma resolução espacial máxima de um metro (Chulalongkorn University, 2005, p. 10). Em 2004 a GISTDA assinou um contrato com a *EADS-Astrium* para co-desenvolvimento do satélite de observação da terra *Theos*, o qual foi colocado em órbita baixa em outubro de 2008, por um lançador Russo *Dnepr*. A GISTDA está atualmente a desenvolver uma rede mundial de distribuidores para colocar dados do *Theos* no mercado internacional (GISTDA, 2014).

Em janeiro de 2014 foi colocado em órbita o *Thaicom 6/AfriCom 1*, destinado à difusão de rádio e televisão para as regiões de África e Ásia (Gunter, 2014).

Embora a Tailândia tenha cooperado extensivamente com a França e com o Japão, o governo decidiu participar em programas de treino e pesquisa conjunta com a China, através da *Asia-Pacific Workshop on Multilateral Cooperation in Space Technology and Applications* (AP-MCSTA). Em 1982, participou no primeiro encontro em Pequim, e desde então tomou parte em todos os seus principais eventos (Moltz, 2012, p. 184). Participou no projeto *Small Multi-Mission Satellite* (SMMS) com a China e Irão (Chulalongkorn University, 2005, p. 11) e tem planos para ampliar a cooperação com este grupo de países de forma a promover as oportunidades de educação e pesquisa na área do espaço. De facto, a Tailândia tornou-se um membro formal da APSCO (liderada pela China), o que indicia uma vontade de aproximação ao programa espacial chinês.

A Tailândia tem sido bem sucedida no desenvolvimento de peritos através dos programas com a China, através da AP-MCSTA e APSCO assim como através do *Asia-Pacific Regional Space Agency Forum* (APRSAF),

liderado pelo Japão, e em *joint-ventures* com companhias espaciais europeias. Na Tailândia, a Universidade Naresuan iniciou o mestrado em tecnologia espacial e geoinformática, colocando em ambos os casos o foco na manufatura de *hardware* espacial e no uso de dados com origem no espaço.

Em janeiro de 2010 a Tailândia acolheu a 16ª conferência anual do APRSAF, onde teve a oportunidade de apresentar o seu programa de estações de terra *Theos*. Com mais de 300 participantes, esta conferência deu um novo impulso ao programa espacial tailandês. Quanto a projetos futuros, a Universidade Técnica de Mahanakorn pretende colocar um microsatélite do tipo *Cubesat*, como plataforma demonstradora do desenvolvimento de tecnologia, pretendendo que os jovens engenheiros tailandeses ganhem experiência, preparando-os para a próxima tecnologia de satélites de grandes dimensões (Sujate, 2014).

d. Vietname

O Vietname tem uma longa, mas descontinua, história no setor do espaço. Em 1980, o seu primeiro e único cosmonauta, Pham Tuan, voou a bordo de um lançador russo em direção à estação espacial *Salyut 6*. Contudo, devido às dificuldades económicas e ao seu relativamente baixo nível de desenvolvimento tecnológico, poucas atividades no domínio do espaço se seguiram na década subsequente a este evento. Como parte da sua ambiciosa reforma económica, levada a cabo desde 1990, tendo em vista a abertura do país ao exterior, o Vietname iniciou um programa espacial envolvendo extensa cooperação com um conjunto de países maioritariamente do “mundo ocidental”. Estes esforços iniciaram-se principalmente depois de 1995, quando o Vietname iniciou um projeto para aquisição de um satélite de comunicações, como forma de modernizar a sua própria indústria de telecomunicações (Moltz, 2012, pp. 185-186), projeto que assumiria forma em 2008 com o lançamento do *Vinasat-1*, para difusão na banda Ku de rádio e televisão. Manufaturado pela *Lockheed Martin Commercial Space Systems*, teve a importante missão de melhorar as telecomunicações no Vietname transmitindo rádio e televisão e providenciando comunicações telefónicas para todos os territórios do país, melhorando a rede nacional de comunicações, removendo a dependência de redes terrestres e permitindo uma cobertura de 100% das comunidades rurais, permitindo a todos a possibilidade de uso de telefones e receção de televisão (Arianespace, 2008).

Em maio de 2012, colocou em órbita o *Vinasat 2*, assegurando-lhe a manutenção dos direitos sobre a posição orbital dos 131.8º Oeste e a expansão das suas capacidades de difusão de rádio e televisão com mais 24 *transponders*.

Ao nível dos satélites de pequenas dimensões, desde 2008 que o Laboratório Espacial do Instituto de Pesquisa Tecnológica da Universidade de Hanói trabalhou num satélite do tipo *Cubesat*, o F-1, que incluía uma câmara de baixa resolução, um magnetómetro de três eixos e vários sensores de temperatura. Contudo, após a sua colocação em órbita em julho de 2012, nunca foi recebido nenhum sinal.

O Japão lançou em 2013 o satélite vietnamita *Pico Dragon* (do tipo *Cubesat*, com cerca de 2kg) com sensores remotos, na sequência de programa cooperativo, envolvendo assistência técnica da Agência Espacial Japonesa (JAXA).

Na sequência de uma iniciativa do governo para a criação de uma infraestrutura espacial que permitisse ao Vietname uma melhor monitorização e estudo dos efeitos das mudanças climáticas, prever e tomar medidas para prevenção de desastres naturais e otimização dos seus recursos naturais, surgiu o programa que em maio de 2013 colocou em órbita o satélite de observação da terra *VNREDSat-1a* e desenvolveu os sistemas de terra associados. O sistema inclui capacidade de captura de imagens com resolução de 2,5 metros e a capacidade de receção e tratamento das imagens reside numa estação de terra multi-satélite operada pelo Ministério dos Recursos Naturais e Ambiente (Satellite-evolution, 2010, pp. 52-53).

Entre outros contactos, o Vietname beneficiou em especial com o treino no âmbito do programa *Official Development Assistance* do Japão e da organização APRSAF. Outras atividades de cooperação envolveram a ESA, assim como companhias e universidades nos EUA, Coreia do Sul e Malásia. Adicionalmente, o Vietname participou em *fora* promovidos pelo gabinete para os assuntos do espaço exterior das Nações Unidas (Moltz, 2012, pp. 185-186).

Quanto a projetos futuros, a academia vietnamita de ciência e tecnologia (VAST) contratou em março de 2012 a construção do satélite *VNREDSat 1b*, destinado à observação da terra, com 130Kg, e que tem data prevista de lançamento para 2017.

No âmbito da observação da terra, o Vietname já encomendou mais dois satélites denominados de *JV-LOTUSat*, ao Japão. O primeiro satélite será construído no Japão pela NEC, enquanto o segundo será no Vietname (a lançar em 2017 e 2020 respetivamente) (Chung, 2012, pp. 21-24).

Em dezembro de 2013, o Vietname acolheu o encontro anual do APRSAF, marcando assim a sua afirmação neste domínio, promovendo os seus programas e explorando algumas possibilidades de cooperação (APRSAF, 2014).

4. O poder espacial das pequenas potências europeias

Ao contrário da situação na Ásia, na Europa existe uma profunda cultura de cooperação nos assuntos do espaço. Exemplos disso são a organização europeia para a exploração de satélites meteorológicos (EUMETSAT), a ESA, o Centro de Satélites da UE (EUSC) ou os programas da Comissão Europeia para o Espaço.

Na conferência de plenipotenciários decorrida em Genebra a 24 de maio de 1983, foi assinada a “Convenção para o estabelecimento do EUMETSAT”. O programa EUMETSAT tem como principal atividade operar e fornecer dados de satélites em conjunto com produtos e serviços que providenciam dados importantes para o desenvolvimento de conhecimento na área da meteorologia. A contribuição financeira para esta organização é determinada tendo em conta a dimensão de cada estado, mas não existe uma política de retorno industrial de base geográfica, pelo que países como Portugal têm demonstrado dificuldades em fornecer bens e serviços à organização, pois não há mecanismos de garantia de retorno à indústria nacional do investimento efetuado.

Quanto à ESA, as suas atividades podem ser agrupadas em duas categorias distintas: os programas “obrigatórios” e os programas “opcionais”, sendo que estes últimos garantem um retorno de investimento de base geográfica. Os programas obrigatórios⁹ são subscritos necessariamente por todos os estados membros da ESA, sendo a contribuição de cada um calculada com base no seu PIB. Os opcionais são escolhidos livremente por cada estado, mediante a sua capacidade financeira e a sua visão para o espaço.

Como elemento de apoio da UE à tomada de decisões no campo da Política Europeia de Segurança Comum (PESC), o EUSC apresenta-se como elemento dedicado à exploração e produção de informação (*intelligence*) derivada da análise de imagens satélite e informação geoespacial. A sua missão está explicitada no artigo segundo da *Joint Action*: “fornecer em tempo útil, informações geoespaciais relevantes e precisas para garantir uma sólida base de conhecimentos para o planeamento, tomada de decisão e uso operacional”. O centro de satélites é uma agência do Conselho da União Europeia, e o seu conselho de administração é composto por representantes dos Estados-Membros e da Comissão Europeia (EUSC, 2013). Ao nível da atividade recente deste centro, destaca-se o suporte à operação *Unified Protector* na Líbia em 2011, onde foram usados em larga escala dados do sistema GMES/*Copernicus* (EUSC, 2012, p. 12).

⁹ Inclui o programa Científico, o *General Studies Programme*, o *Technology Research Programme* e também custos administrativos e de infraestruturas.

Dado que as quatro pequenas potências europeias em análise subscreveram o programa GMES, que passou a denominar-se *Copernicus* desde 11 de dezembro de 2012, importa analisá-lo com algum detalhe, no que concerne a possíveis contributos para a segurança. Os serviços disponibilizados por este programa (GMES/*Copernicus*) atendem seis áreas temáticas: terra, mar, ambiente, alterações climáticas, gestão de emergência e segurança. Para os serviços da dimensão segurança, as três áreas prioritárias são: (i) a vigilância das fronteiras; (ii) a vigilância marítima e (iii) o apoio à ação externa da UE. No âmbito da vigilância das fronteiras, destaca-se o papel do *Copernicus* no mapeamento e monitoramento das áreas de fronteira, necessário para redução do número de imigrantes ilegais, contribuindo por essa via para a prevenção da criminalidade transfronteiriça. Entre os utilizadores dos serviços *Copernicus* referentes à vigilância de fronteiras, destacam-se as forças armadas, guardas costeiras e polícias/serviços de fronteira (Copernicus, 2013).

Na área da vigilância marítima, o objetivo é garantir a utilização segura do mar e proteger as fronteiras marítimas, sendo os desafios correspondentes relativos a áreas como a segurança da navegação, poluição marinha, aplicação da lei e segurança global.

No âmbito do apoio à ação externa, o *Copernicus* disponibiliza a capacidade de informações (*intelligence*) e alerta precoce (*early warning*) para a análise de causas de conflitos regionais, abordando quatro domínios de segurança: (i) recursos naturais e conflitos; (ii) migração e monitoramento de fronteiras; (iii) monitorização nuclear e de tratados; (iv) e ativos críticos. O projeto G-MOSAIC também prestou serviços de apoio ao planeamento da intervenção da UE durante crises, nomeadamente ao nível da repatriação dos cidadãos durante as crises, gestão de consequências e reconstrução (Copernicus, 2011).

Por fim, importa referir, que no campo da segurança, é possível às pequenas potências europeias que fazem parte da NATO dispor de algum poder espacial de forma cooperativa, nomeadamente de acesso a níveis de precisão no *Global Positioning System* (GPS) que permitem usar armamento de precisão guiado com recurso a este sistema, ou, em alguns casos de satélites de comunicações. Adicionalmente, os estados signatários do memorando de entendimento que estabelece o NATO *Intelligence Fusion Center* (NIFC), têm a possibilidade e o direito de utilizar algum poder espacial no âmbito das informações, nomeadamente imagiologia adquirida e tratada por aquele centro (Menezes, 2013).

a. Bélgica

Desde a década de 60 do século XX que a Bélgica optou por prosseguir os seus esforços espaciais, no âmbito de um quadro europeu e internacional, a fim de otimizar os seus investimentos financeiros neste setor. Salienta-se que a Bélgica desempenhou um papel importante na criação da ESA, que foi decidida durante a Conferência Ministerial Espacial Europeia, em Bruxelas, em 1973 (BFPPS, 2012).

Para além da participação na ESA, a Bélgica tem também programas nacionais e cooperação bilateral no domínio espacial, nomeadamente com a França, Rússia e Argentina.

Quando a Bélgica decidiu apoiar os esforços, dos seus cientistas e empresas, para encontrar um lugar na investigação espacial, e para o desenvolvimento de aplicações espaciais, optou pela integração num quadro europeu, descartando assim a ideia, considerada demasiado ambiciosa, de centrar o seu esforço exclusivamente na criação de uma agência espacial nacional e de um programa nacional. Desde então, a gestão da participação deste país no espaço foi confiada ao departamento governamental responsável pela política nacional de ciência. A Bélgica foi envolvida em todas as principais decisões que conduziram ao desenvolvimento de uma série de lançadores *Ariane* e ao desenvolvimento do laboratório espacial *Spacelab*. Salienta-se, ainda, a cooperação com os EUA e Japão na construção de uma infraestrutura científica comum em órbita, a Estação Espacial Internacional (ISS) (BFPPS, 2012).

A Bélgica abraçou uma estratégia de permitir que a Europa se afirmasse como ator importante no uso do espaço, tendo elencado os seguintes objetivos (BFPPS, 2012): (i) demonstrar a sua solidariedade para com os seus parceiros europeus na busca de um grande projeto favorecendo a integração europeia; (ii) oferecer aos seus cientistas a oportunidade de observação e experimentação em órbita, a fim de alargar o âmbito da sua investigação e permitir-lhes participar na conceção de instrumentos complexos; (iii) e ajudar as empresas belgas a penetrar no mercado do espaço, envolvendo-se na criação de infraestruturas orbitais e meios de acesso ao espaço e, mais recentemente, no desenvolvimento de aplicações espaciais como telecomunicações e respetivos serviços.

Atualmente, mais de 40 empresas belgas estão a desenvolver atividade no setor do espaço. Parte destas empresas dedicam-se na totalidade ao espaço, enquanto para outras este setor representa apenas uma pequena porção da sua atividade, que constitui uma oportunidade para se familiarizar com tecnologias avançadas muitas vezes comuns aos setores espaciais e não espaciais.

É de salientar que a Bélgica é a Nação que mais contribui para o Programa de Desenvolvimento de Experiências Científicas (PRODEX) (ESA, 2014). Além disso, vários centros belgas realizam constantemente atividades de calibração, teste ou inspeção para a ESA. É o caso do Centro Espacial de Liège, que efetua testes de precisão sob condições de vácuo, do Instituto VonKarman, do plasmatrão de Rhode-Saint-Genèse que estuda a reentrada de naves na atmosfera, ou do ciclotrão do Centro de Investigação em Louvain-la-Neuve, que estuda os efeitos da radiação cósmica em componentes eletrônicos (BFPPS, 2012). Uma parte significativa da atividade do instituto IMEC, sediado em Louvain, é dedicada à conceção de componentes microeletrônicos para sistemas espaciais.

No âmbito da ESA, destaca-se o Centro de Redu que faz parte das infraestruturas de terra daquela agência e cuja principal tarefa é controlar a órbita de satélites. De salientar, também, que as primeiras experiências europeias nas áreas de física solar, estudos atmosféricos e de microgravidade realizadas no *Space Shuttle*, foram controladas a partir de um centro de operações remoto, instalado no *Royal Meteorological Institute* (BFPPS, 2012).

Além disso, foi celebrado um acordo de parceria entre belgas, franceses, suecos, italianos e a Comissão Europeia para instalar no Instituto Flamengo para a Investigação Tecnológica, em Mol, o Centro de Processamento de Imagens de Vegetação. A Bélgica tem assim um papel ativo na exploração e comercialização de dados de satélite (BFPPS, 2012).

Quanto a projetos futuros, a companhia belga SPACEBEL assinou em março de 2012 um contrato com a VAST para a construção do satélite vietnamita *VNREDSat 1b*, destinado à observação da terra, com 130Kg, e que tem data prevista de lançamento para 2017. Este projeto, que representa um valor total de 60 milhões de euros, será liderado pela SPACEBEL que conta com um conjunto de parceiros belgas como a *QinetiQ Space*, AMOS, *Deltatec* e centro espacial de Liège (SPACEBEL, 2014).

b. Dinamarca

Na Dinamarca, as atividades relacionadas com o espaço dependem do Instituto Nacional do Espaço, da Universidade Técnica da Dinamarca (DTU Space). Esta agência está focada em efetuar investigação nas áreas da física da terra e do espaço. Funciona também como um centro de conhecimento para tecnologia e instrumentação espacial.

Entre 1964 e 1971, a Dinamarca fez parte da *European Space Research Organization* (Gudmandsen, 2003, p. 14), tendo aderido em 1972 à ESA.

Com a colaboração de várias instituições e empresas de investigação dinamarquesas, com contributos significativos de entidades como a NASA, Agência Alemã para os Assuntos do Espaço (DARA) e ESA, a Dinamarca desenvolveu o seu primeiro satélite: o Ørsted¹⁰ (National Space Institute, 2009). Construído pela dinamarquesa *Terma A/S*, entrou em órbita em 1999 tendo desempenhado um importante papel no mapeamento de precisão do campo magnético da terra (National Space Institute, 2009), tendo os seus dados originado artigos que foram publicados em revistas científicas de relevo, nomeadamente nas (Geophysical Research Letters, 2002) (Nature, 2002, p. 620) e (EOS, 2001, pp. 81-83).

A 30 de junho de 2003 foram colocados em órbita outros dois satélites de aproximadamente 1kg cada, o *AAU-Cubesat* e o *DTUosat*. O primeiro foi projetado e construído pela Universidade de Aalborg. O satélite teve dois objetivos: (i) proporcionar aos estudantes envolvidos conhecimento sobre o projeto e construção de tecnologia espacial; e (ii) tirar fotografias da superfície da terra, em particular da Dinamarca.

O *DTUSat-1* foi um satélite projetado e construído na Universidade Técnica da Dinamarca, com a participação de 70 alunos, durante dois anos e com um orçamento de apenas 160 mil euros. Após seis meses de infrutíferas tentativas de contacto com o satélite, foi dado como inoperativo (DTUSat Project, 2006).

Em 28 de abril de 2008 foi lançado o *AAUosat 2*. Projetado e construído por estudantes da Universidade de Aalborg, o satélite transportou um detetor de radiação gama do centro espacial dinamarquês. A missão foi um sucesso, tendo o satélite estado operativo por vários meses.

Em 25 de fevereiro de 2013 foi lançado o *AAUosat 3*, integralmente construído na Universidade de Aalborg, e que carrega um recetor de sinais de *transponder Automatic Identification System* (AIS), permitindo a catalogação de tráfego marítimo a nível global. Apenas dez meses mais tarde, foi lançado mais um satélite, também construído nesta universidade – o GATOSS - com o objetivo de qualificar um número de subsistemas. Apresenta uma carga capaz de rastrear, a partir do espaço, voos transoceânicos pela receção do sinal *Automatic Dependent Surveillance – Broadcast* (ADS-B) emitido pelas aeronaves. O sinal de ADS-B é hoje usado apenas por estações em terra para controlo de tráfego aéreo, sendo este satélite a primeira demonstração de que os sinais ADS-B podem ser recebidos a partir do espaço e utilizados

¹⁰ O satélite pesa 62Kg, mede 34x45x72 cm e tem uma “cauda” de 8 metros.

para proporcionar maior conhecimento da situação global ao nível de tráfego aéreo.

É ainda de referir que a missão *Swarm*, cujo objetivo é fornecer dados melhorados sobre o campo geomagnético da terra e a sua evolução temporal foi proposto à ESA por um consórcio europeu, liderado pela DTU *Space* que está a desenvolver não só equipamentos embarcáveis mas também sistemas avançados de processamento de dados para três satélites de mapeamento do campo geomagnético da terra e a sua evolução temporal.

Adicionalmente, a Dinamarca decidiu contribuir para o desenvolvimento de novos satélites meteorológicos, em coordenação com a EUMETSAT e com o novo programa *Space Situation Awareness* da ESA, que passou a integrar (Ministry of Science, Innovation and Higher Education, 2012).

A Dinamarca utiliza também o espaço para se afirmar e ser mais assertiva nas relações internacionais, o que se pode deduzir do facto de, no documento “Estratégia do Reino da Dinamarca para o Ártico”, haver uma referência explícita ao papel do DTU *Space* no levantamento da plataforma continental marítima (Denmark Ministry of Foreign Affairs, 2011, p. 14). Este papel é fundamental para fazer valer os seus interesses no Ártico no âmbito da declaração de Ilulissat, assinada em 2008 pela Dinamarca, Canadá, Noruega, Rússia e EUA. Por exemplo, a Universidade Técnica da Dinamarca trabalha imagens de satélite tendo em vista a identificação de novos depósitos de petróleo na região do Ártico (DTUSpace, 2009). Note-se que são atualmente conhecidas várias sobreposições de reclamações de soberania naquela região.

c. Irlanda

Na Irlanda as atividades espaciais são geridas pela agência governamental irlandesa de desenvolvimento de negócios *Enterprise Ireland* (EI) e centram-se na gestão da participação em programas da ESA, à qual aderiu em 1975. Segundo o documento *Leading Edge Technologies for Space* de 2010, os principais objetivos da Irlanda na ESA são: (i) apoiar o desenvolvimento de um setor de alta tecnologia industrial na Irlanda, que apoie o programa espacial europeu e que possa explorar as oportunidades do mercado espacial global; (ii) apoiar o desenvolvimento na Irlanda de uma comunidade dinâmica de investigação e desenvolvimento espacial, bem como em vários domínios do espaço relacionados com a tecnologia; (iii) e promover o uso de sistemas espaciais para as necessidades comerciais e sociais (Enterprise Ireland, 2010).

O Governo identificou como elementos chave da sua estratégia industrial o suporte das atividades de pesquisa, desenvolvimento de produtos e inovação, apoio às exportações e à criação de emprego. A adesão da Irlanda à ESA tem sido particularmente útil no apoio a esta estratégia, com um grupo cada vez maior de empresas irlandesas a promover a sua presença no mercado global para produtos e sistemas de tecnologias espaciais (Enterprise Ireland, 2012, p. 2).

O esforço ao nível industrial centra-se no apoiar as empresas irlandesas no desenvolvimento de produtos e tecnologias para o mercado espacial global. Para tal, pretende alcançar um efeito de alavancagem através do apoio às empresas irlandesas para desenvolver produtos com o nível necessário de qualificação para voo espacial e inclusão no catálogo de produtos da ESA.

No tocante à investigação, o objetivo principal da Irlanda no domínio espacial é criar uma comunidade de investigação enérgica e dinâmica, contribuindo para alcançar as metas e objetivos dos programas científicos da ESA e, em simultâneo, desempenhar um papel no apoio ao desenvolvimento da economia e do conhecimento na Irlanda (Enterprise Ireland, 2010, p. 2). O âmbito das atividades espaciais científicas da Irlanda englobam astronomia fundamental e astrofísica, bem como ciências aplicadas, incluindo as ciências da vida e as ciências físicas. A estratégia é explorar sinergias com outras áreas existentes de especialização, ao nível da investigação na Irlanda, especialmente aquelas que sustentam a estratégia do governo em biotecnologia, tecnologias de informação e computadores e no domínio das tecnologias da sustentabilidade e da eficiência energética (Enterprise Ireland, 2010, p. 2).

Segundo Seán Sherlock, ministro da investigação e inovação, “(...) o trabalho das empresas e equipas de investigação irlandesas na ESA está a contribuir para benefícios significativos para a sociedade, em termos de melhoria na segurança, gestão ambiental e saúde” (Enterprise Ireland, 2012, p. 3).

No campo da segurança, segundo Ned Dwyer, “O programa de observação da terra tem muitas aplicações, tais como a monitorização e mapeamento de cheias, a monitorização do ambiente marinho quanto a proliferação de algas, os derrames de crude, e fornece ferramentas úteis para organizações como a marinha e a guarda costeira, ao nível da segurança marítima” (Enterprise Ireland, 2012, p. 45).

É de referir também que a empresa Skytek, está a efetuar o *spin-off*¹¹ de tecnologia espacial para a defesa irlandesa, estando atualmente envolvida no desenvolvimento de um sistema de gestão de segurança e

¹¹ Neste contexto, *spin-off* representa a transferência de tecnologia para outras empresas.

de crises para a marinha, com recurso a tecnologia espacial (Enterprise Ireland, 2012, p. 12).

Ao nível das infraestruturas espaciais do setor de terra, a Irlanda tem em Elfordstown a estação de terra *National Space Centre Ltd* que providencia tecnologia de difusão comercial e *uplink/download* de satélite. Este centro, que nos anos 80 garantia comunicações telefónicas transatlânticas, em 2010 passou a ser operado pela *National Space Center*, altura em que investiram consideravelmente na modernização dos equipamentos existentes e na instalação de novas infraestruturas. A *National Space Centre* também faz consultoria relacionada com o espaço, assim como investigação e desenvolvimento, tanto para fins próprios, como para terceiros. Destaca-se o suporte técnico fornecido no âmbito do projeto de navegação por satélite *Galileo* (Enterprise Ireland, 2012, p. 30) (National Space Centre, 2013).

d. Portugal

O interesse português no espaço começou na década de sessenta, levando à criação da Comissão Permanente de Estudos do Espaço Exterior em 1970¹². O seu principal propósito era acompanhar os desenvolvimentos nesta área (Presidência do Conselho, 1970). Em 1983 adere ao programa EUMETSAT, mas só em 1993, com o lançamento do satélite PoSAT-1, marca presença no espaço com meios próprios.

Os objetivos do programa PoSAT foram preparar a participação da indústria portuguesa nos programas e mercados espaciais internacionais, treinar engenheiros nas tecnologias espaciais, dinamizar atividades científicas e tecnológicas e demonstrar, a um nível experimental, serviços que podem ser prestados por pequenos satélites em órbita baixa. Esses serviços incluíam transmissão de dados, de mensagens cifradas ou não, receção de imagens de áreas do globo pré-definidas, contendo ou não informação meteorológica associada (Rebordão, 1996). Ao nível militar, o PoSAT-1 providenciou comunicações de dados e voz às forças nacionais destacadas em várias missões, nomeadamente em Angola, Zaire e Bósnia (Rodrigues C., 2013b) (Sat-Portugal, 2003). Apesar do PoSAT-1 e as suas estações de rastreio terem dotado o país e as Forças Armadas (FFAA) de uma infraestrutura autónoma de comunicações digitais, as comunicações táticas eram algo limitadas e circunscritas a situações em que, para uma passagem do satélite, as estações emissora e recetora estivessem na mesma pegada

¹² Através da Portaria n.º 29/70, de 14 de janeiro.

(Rodrigues C, 1993, p. 23). Esta limitação poderia ser ultrapassada a médio/longo prazo com lançamentos adicionais, contudo não foi esse o caminho seguido (Rodrigues C, 2013b). A rápida evolução tecnológica, os elevados custos de desenvolvimento, implementação e sustentação de um sistema nacional, a par com a consolidação da integração da UE, conduziram a que na viragem para o século XXI se desse uma alteração do paradigma ao nível das capacidades espaciais que Portugal pretendia dispor: deu-se a adesão à ESA. Para o Engenheiro Fernando Costa, gestor do PoSAT-1 em 2003, a adesão de Portugal à ESA, desmotivou empresas nacionais a “reconstruir este tipo de engenho”, porque se tornou “mais fácil” integrar projetos da ESA, fornecendo, por exemplo, “componentes específicos para projetos maiores” (Sat-Portugal, 2003). Em 2005, a empresa norte americana *Volunteers in Technical Assistance*, última utilizadora dos serviços do PoSAT-1, abandonou o satélite, doze anos após o seu lançamento. Quanto à utilização deste satélite, só nos primeiros sete anos (entre 1993 e 2000), o PoSAT-1 além de fornecer comunicações de voz na banda VHF, retransmitiu mais de 17 mil mensagens (INETI, 2000).

A adesão plena de Portugal à ESA deu-se em novembro de 2000, e traduz uma opção de fundo que se mantém até hoje, com participação em diversos programas. Através dos programas opcionais, Portugal procura escolher áreas de nicho para obter conhecimento (através dos programas de bolsas), garantir contratos para a indústria nacional e assim promover a inovação, criando condições para um aumento da competitividade do setor espacial nacional. O contributo da participação na ESA, para a aquisição de conhecimento, ao nível do desenvolvimento tecnológico e inovação e respetivo impacto na economia foram bastante positivos (MCT, 2004), com um *spin-off factor*¹³ de dois (CLAMA Consulting, 2011). Hoje, o desenvolvimento de tecnologia espacial portuguesa constitui-se como uma oportunidade de negócio relevante (Santos, 2013).

As motivações são maioritariamente de cariz económico, sendo disso exemplo a missão declarada do Gabinete para o espaço da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT): “explorar por completo os benefícios da participação portuguesa nos programas espaciais europeus, incluindo os da ESA”, para o que se encarrega de “(...) promover a transferência bilateral de tecnologia para outros sectores de atividade económica” e “(...) promover a visibilidade e competitividade do sector espacial português” (FCT, 2014).

No caso de Portugal, verifica-se que o retorno do investimento, em contratos com a ESA, cresceu sustentadamente na primeira década do presente

¹³ Neste contexto, *spin-off factor* do setor espacial representa o efeito multiplicador para a economia, resultante da transferência de tecnologia para outras empresas.

século, atingindo 100% (CLAMA Consulting, 2011, p. 9). Foi assim que se desenvolveu um conjunto de empresas ligadas ao setor do espaço, que em 2011 ultrapassava as 20 segundo o *Portuguese Space Catalog 2014* (FCT, 2014).

No âmbito da participação de Portugal na ESA foi inaugurada, em 2008, a Estação de Satélites de Santa Maria, na ilha das Flores (ESA/SMA *Tracking Station*). Esta é a única infraestrutura da ESA em território português. A sua principal missão é o seguimento de lançamentos a partir da Guiana Francesa, e efetuar a receção de dados do veículo lançador por meio de telemetria, durante a fase um do lançamento (Billig et. al., 2008, p. 37). Tem ainda como missão complementar receber dados de deteção remota com utilidade na deteção de navios e monitorização de derrames de hidrocarbonetos, entre outras aplicações (Contente, 2010, p. 1), apoiando já o programa *CleanSeaNet* da Agência Europeia de Segurança Marítima e o Serviço de Segurança Marítima (Contente, 2010, p. 2) (ESA, 2011).

No âmbito da segurança, importa referir a Estação Ibérica NATO de Comunicações por Satélite, localizada na Fonte da Telha, a qual depende administrativamente do Ministério da Defesa Nacional, em conformidade com o disposto no n.º 1 do artigo 27.º do Decreto-Lei n.º 48/93, de 26 de fevereiro. O quadro orgânico de base desta estação é formado por militares oriundos dos três ramos das FFAA e por pessoal da NATO (Ministério da Defesa Nacional, 2006).

Ao nível da utilização de produtos de satélite no âmbito da segurança, Menezes (2013), analista do NIFC, enfatizou que, como estado signatário do memorando de entendimento, Portugal pode aceder a informação, nomeadamente imagens de satélite, sobre uma dada área de interesse para operações militares. Em 2012, as FFAA não só utilizaram imagens de satélite facultadas por este centro, como para uma operação militar específica, se deslocou um oficial português às instalações do NIFC, no Reino Unido, para recolha de informação, nomeadamente de imagens satélite (Menezes, 2013).

César Rodrigues (2013), adido militar e delegado político-militar da representação permanente de Portugal junto da UE e membro do conselho de administração do EUSC, referiu que Portugal nos últimos três a quatro anos está entre os cinco membros que efetuaram mais pedidos de imagens. Estes pedidos tiveram origem nas FFAA, Guarda Nacional Republicana e Proteção Civil, tendo incidido sobre as áreas da Guiné, Balcãs, Sul de Portugal e Norte de Marrocos (Rodrigues S, 2013).

Se ao nível da imagiologia, o poder espacial das pequenas potências em análise assegura o acesso a este tipo de produtos, o mesmo não se pode

dizer a respeito das comunicações satélite. Quando é necessário usar este tipo de comunicações de forma segura e flável para fins militares, recorrem à contratação de serviços comerciais, ou à disponibilização destes serviços por grandes potências no quadro de alianças a que pertencem.

5. Síntese dos indicadores, análise e teste das hipóteses

a. Investimento

Ao nível do investimento, através dos indicadores apresentados verifica-se que, das pequenas potências em análise, as europeias investem, em valor absoluto e *per capita*, mais no espaço que as asiáticas. Contudo, enquanto a tendência na Europa é de um ténue aumento do investimento (8% entre 2009-2012), na Ásia assiste-se a um aumento acentuado do investimento governamental no espaço (105% no mesmo período). Adicionalmente, o esforço, como percentagem do PIB, que os asiáticos efetuam é maior, reflexo da vontade de investir neste setor.

Quanto às pequenas potências europeias, observou-se ainda que o seu investimento na ESA é assimétrico comparativamente com as grandes potências do continente. França ou Alemanha contribuem com mais de 800MUSD para a ESA, o que, é cerca de dez vezes o que contribuem as pequenas potências em análise (ESPI, 2012, p. 53).

Pode-se assim validar a hipótese H1, pois verificou-se que “**As pequenas potências asiáticas investem (financeiramente) menos no espaço do que as pequenas potências europeias**”, sendo contudo de salientar que os primeiros estão a aumentar o investimento a uma taxa muito elevada.

b. Capacidades

Ao nível das capacidades e do nível de desenvolvimento tecnológico, nos terceiro e quarto capítulos foi descrito o historial, situação presente e projetos futuros para cada estado em análise, de uma forma qualitativa. Interessa agora a partir daqueles dados, obter os indicadores previstos para aferir a capacidade espacial como definido no capítulo dois (ver Tabela 2).

Quanto à gestão de programas, todos os países demonstram ter esta capacidade, embora nos asiáticos e Bélgica esteja mais consolidada que em Portugal, Irlanda ou Dinamarca. Relativamente ao acesso e análise de dados, também todos os países em análise têm alguma aptidão nesta área, sendo contudo de notar que ao nível do acesso se destacam os europeus com uma

Tabela 8 – Nível de capacidade espacial – pequenas potências asiáticas

Pais	nº sat	Tipo	Nome	Data lançamento	Principal carga	Tipo Órbita	Tempo de vida	Massa	Construção	Nível Cap.
Coreia do Norte	1	Observação da terra	Kwangmyŏngsŏng 3 Unit 2	12.12.2012	Câmara e comunicações V/UHF	LEO	2 anos	100 Kg	Construção local	11
Malásia	6	Lançador	Unha-3	12.12.2012	Opera do centro espacial de Cholsan	LEO	12 anos	1 450 Kg	Hughes	17
		Comunicações	MEASAT 1 /Africasat 1	13.01.1996	6x Transponders banda Ku + 12 banda C	GEO	11 anos	1 450 Kg	Hughes	12
		Comunicações	MEASAT 2 /Africasat 2	13.11.1996	12x transponders banda Ku + 12 banda C	GEO	11 anos	1 450 Kg	Hughes	12
		Comunicações	TiungSat 1	26.09.2000	Comunicações e imagens	LEO	50 Kg		Surrey Space Centre	8
		Comunicações	MEASAT 3	11.12.2006	24x transponders banda C + 24 banda Ku	GEO	15 anos	4 765 Kg	Boeing	12
		Comunicações	MEASAT 3a	21.06.2009	12x transponders banda C + 12 banda Ku	GEO	15 anos	2 367 Kg	Orbital Sciences Corporation (OSC)	12
		Observação da terra	MACSAT/RazakSAT	14.07.2009	Câmaras p/banda pancromática (510 - 730 nm) e 4 bandas multiespectrais	LEO	3 anos	200 Kg	Astronautic Technology (M) / Satrec Initiative	8
		terra								
Tailândia	8	Comunicações	Thaicom 1 → Thaicom 1A	18.12.1993	3x transponders banda Ku + 13 banda C	GEO	16 anos	1 080 Kg	Hughes	12
		Comunicações	Thaicom 2	08.10.1994	3x transponders banda Ku + 13 banda C	GEO	16 anos	1 080 Kg	Hughes	12
		Comunicações	Thaicom 3	17.04.1997	25 transponders banda C + 14 banda Ku	GEO	14 anos	2 562 Kg	Alcatel/Alenia Space	12
		Tecnologia	TMSAT-1	10.07.1998	Câmaras multiespectrais, comunicações store & forward e voz	LEO	---	55 Kg	Surrey Satellite Technology (U.K.)	8
		Comunicações	IFStar-1 (Thaicom 4)	11.08.2005	87x transponders banda Ku + 10 banda Ka	GEO	12 anos	6 505 Kg	Space Systems/Loral (SSL)	12
		Comunicações	Thaicom 5	27.05.2006	24x transponders banda C + 14 banda Ku	GEO	14 anos	2 766 Kg	Alcatel/Alenia Space	12
		Observação da terra	Theos	01.10.2008	Câmara de alta resolução pancromática e grande angular multiespectral	LEO	---	750 Kg	EADS Astrium	7
		Comunicações	Thaicom 6/ Africom 1	06.01.2014	24x transponders banda C + 9 banda Ku	GEO	15 anos	3 016 Kg	Orbital Sciences Corporation (OSC)	12
		Comunicações	VINASAT 1	18.04.2008	Transponders das bandas C e Ku. Assegura comunicações p/ todo o país.	GEO	15 anos	2 637 Kg	Lockheed Martin Commercial Space Systems	12
		Comunicações	VINASAT 2	15.05.2012	24x transponders banda Ku	GEO	15 anos	2 969 Kg	Lockheed Martin Commercial Space Systems	12
Vietname	5	Tecnologia	F1	21.07.2012	Camera de baixa resolução.	LEO	3 meses	1 Kg	FPT Technology Research Institute, FPT University	6
		Observação da terra	VNREDSat 1a	07.05.2013	Imagens com resolução 2,5 m	LEO	5 anos	115 Kg	EADS Astrium. Construido em Toulouse por 15 Eng Vietnamias.	8
		terra								
		Observação da terra	PicoDragon	03.08.2013	Camera de baixa resolução.	LEO	3 meses	1 Kg	Vietnam National Satellite Center (VNSC)	6

Fontes: Adaptado de (GISTDA, 2014) (Krebs, 2014) (Loral Space & Communications, 2005) (Tag's Broadcasting Services, 2013).

Tabela 9 – Nível de Capacidade espacial – pequenas potências europeias

Pais	nº sat	Tipo	Nome	Data lançamento	Principal carga	Tipo Órbita	Tempo de vida	Massa	Construção	Nível téc.
Belgica	-									----
Dinamarca	6	Geral / Multi disciplina	Oersted	24.02.1999	Medição de precisão do campo magnético da Terra	LEO	-----	62 kg	Terma A/S	11
			AU-Cubesat	30.06.2003	Câmara de baixa resolução	LEO	-----	1 Kg	Aalborg University	6
		Tecnologia	AAUSat 2	28.04.2008	Carregou um sensor de radiação	LEO	-----	1 kg	Aalborg University	6
			AAUSat 3	25.02.2013	Testou um recetor AIS em órbita	LEO	-----	1 kg	Aalborg University	6
			DTUSat 1	30.06.2003	Câmara de baixa resolução	LEO	-----	1 Kg	Danmarks Tekniske Universitet	6
			GOMX 1 → GATOSS	21.11.2013	Primeiro Sat a receber ADS-B (p/monitorar voos transoceânicos)	LEO	----	2 Kg	Aalborg University	6
				26.09.1993	Câmaras multiespectrais, comunicações store & forward e voz. Experiências científicas	LEO	12 anos	50 kg	Surrey Sat Technology (U.K.) - programa de transferência de tecnologia	8
Portugal	1	Ciência	e PoSAT1							
Irlanda	-	Tecnologia								----

Fontes: Adaptado de (Krebs, 2014) (Tag's Broadcasting Services, 2013).

enorme possibilidade de acesso a dados de grande qualidade no âmbito de programas cooperativos (e.g. *Copernicus*) referentes à observação da terra.

Ao nível do setor de terra, também todos os estados em análise têm infraestruturas do tipo estação de terra, para *uplink/downlink* de dados e tratamento dos mesmos.

Quanto aos indicadores relativos a satélites (*Cubesat*, LEO/MEO/HEO e GEO) e lançadores estão condensados nas Tabela 8 e Tabela 9.

Quanto à capacidade denominada astronáutica, no contexto desta investigação, representa a capacidade de colocar um Homem no espaço com a bandeira nacional no ombro, independentemente de a capacidade de transporte e suporte de vida ser providenciada por terceiros (ver Tabela 10).

Tabela 10 – Astronautas/Cosmonautas das pequenas potências em análise

País	Ano	Nome	Estatuto	Estação
	1980	Pham Tuan	Militar	Salyut 6,
	2007	Sheikh Muszaphar Shukor	Civil	ISS
	1992	Dirk Frimout	Civil	Spacelab
	2002	Frank De Winne	Militar	ISS
	2009	Frank De Winne	Militar	ISS

Fonte: Adaptado de (Krebs, 2014).

Quanto às capacidades de *space awareness* e de ASAT, nenhuma das pequenas potências em análise a tem ao seu dispor, sendo que da revisão de literatura efetuada relativa a este aspeto, se verifica que apenas as grandes/médias potências demonstraram dispor destas capacidades¹⁴.

Em síntese, observa-se nas Tabela 8, Tabela 9 e Tabela 11 que as pequenas potências asiáticas em análise têm globalmente mais capacidades espaciais autónomas que as europeias, sendo que a massa global colocada no espaço é muito superior, tendo colocado até ao presente 20 satélites em órbita, contra sete dos europeus. Contudo, estes últimos apresentam vantagem no acesso a produtos por via da cooperação/protocolar, onde têm claramente vantagem em usufruir da sua participação em programas como o *Copernicus* ou no EUSC e na NATO.

¹⁴ Nomeadamente EUA, Rússia e China. Diversas fontes referem que a Índia poderá testar em breve uma arma ASAT. A Coreia do Norte será das pequenas potências a que mais próximo estará de ter esta capacidade.

Os indicadores apresentados permitem validar a H2, tendo-se verificado que **“As pequenas potências exibem padrões distintos de desenvolvimento do seu poder espacial, conforme sejam asiáticas ou europeias”**, pois enquanto as asiáticas apostam no desenvolvimento de capacidades autónomas obtendo uma afirmação pela presença no espaço superior às europeias, estas últimas optam pela via cooperativa de forma assimétrica, ficando com capacidades autónomas residuais, apesar de garantirem acesso a mais produtos espaciais e de melhor qualidade numa ótica de utilizador.

c. **Motivações e contributos para a consecução dos desideratos nacionais**

A análise das motivações é, na verdade, uma análise das motivações declaradas, sendo que a investigação conduzida nesta matéria efetuou maioritariamente a recolha de dados através da análise de discurso de personalidades políticas e/ou de grande relevo no contexto do espaço, e nas motivações declaradas das agências/gabinetes para o espaço nacionais.

No caso da Coreia do Norte, declarações como “O lançamento deste satélite (...) traz orgulho e satisfação à nação coreana e aos nossos amigos” ou “Para o nosso país, ter um satélite artificial é um natural exercício de soberania (...)” (Korean Central News Agency of DPRK, 1998b) permitem identificar que a motivação predominante é política. Embora o prestígio seja um fator, serão considerações de índole estratégica e militar os principais motores do seu programa (Ghoshroy & Neuneck, 2010, p. 192). A ligação entre o programa espacial e de mísseis da Coreia do Norte é referido por diversos autores (Lele, s.d., p. 245)..

Na Malásia as motivações parecem ser repartidas entre a dimensão política e económica, pois se por um lado há declarações do primeiro-ministro malaio Mahathir Mohamed que refere “O comprometimento do país em estabelecer aquele programa teve em consideração os benefícios políticos, quer a nível doméstico como internacional de ter um programa espacial” (International Astronautical Federation, s.d.), as capacidades espaciais que tem construído servem propósitos fundamentalmente comerciais, permitindo nomeadamente a exportação de serviços de teledifusão e radiodifusão satélite, para a região e para África, identificando-se por isso motivações económicas, tal como no caso da Tailândia.

Tabela 11– Síntese das capacidades espaciais das pequenas potências em análise

Capacidades (C)			Coreia do N.	Malásia	Tailândia	Vietnam	Bélgica	Dinamarca	Irlanda	Portugal
Dimensão	Indicador									
Gestão de programas	1. Gabinete para o espaço		v	v	v	v	v	v	v	v
	2. Agência espacial nacional				v	v				
	3. Mercado			v	v					
	4. Via cooperativa/protocolar			v						
Acesso e análise de dados	5. Instalação e operação de estações de terra		v	v	v	v	v	v	v	v
	6. Microsatélites tipo Cubesat construídos localmente							v		
Setor de terra	7. Aquisição e formação				v					
	8. Construção com apoio, em instalações no exterior			v	v					v
	9. Construção local com assistência									
	10. Construção em colaboração internacional mútua									
Satélites	11. Construção local							v		
	12. Aquisição		v	v	v					
	13. Construção local com assistência									
	14. Construção em colaboração internacional mútua									
GEO	15. Construção local									
	16. nº de astronautas nacionais que foram ao espaço									
	17. Lançador para LEO									
	18. Lançador para GEO									
Astronáutica	19. Seguinte e catalogação global de objetos espaciais		v		v					
	20. Sistemas anti-satélite									
Acesso autónomo	Space awareness									
	ASAT									
Massa acumulada (kg)			100	10282	17759	5723	---	68	---	50

*Capacidade atualmente inexistente. Sati em órbita, mas inativo.

*Capacidade atualmente inexistente. Satélite em órbita, mas inativo.

Fonte: Autor.

No caso da Europa, observou-se que, as motivações são maioritariamente económicas, o que se deduz dos objetivos declarados pelas agências/gabinetes responsáveis pelas atividades/programas espaciais. No caso da Bélgica, o *Belgian Federal Public Planning Service* (BFPPS) refere que aquele reino abraçou uma estratégia de: (i) (...) favorecendo a integração Europeia [propósito político]; (ii) oferecer aos seus cientistas a oportunidade de (...) participar na conceção de instrumentos complexos; ajudar as empresas belgas a penetrar no mercado (...) [propósitos económicos]. Situação semelhante se verifica com a Irlanda, onde os objetivos declarados da sua participação na ESA são: (i) apoiar o desenvolvimento de um setor (...) que possa explorar as oportunidades do mercado [propósito económico]; (ii) apoiar o desenvolvimento (...) de investigação em pesquisa espacial, e (iii) promover o uso de sistemas espaciais para as necessidades comerciais e sociais [propósito económico] (Enterprise Ireland, 2010).

Também em Portugal, as motivações são maioritariamente de cariz económico, sendo disso exemplo a missão declarada do gabinete para o espaço da FCT: “explorar por completo os benefícios da participação portuguesa nos programas espaciais europeus, incluindo os da ESA”, procurando “(...

promover a transferência bilateral de tecnologia para outros sectores de atividade económica” e “(...) promover a visibilidade e competitividade do sector espacial português” (FCT, 2014).

O desenvolvimento do setor espacial traz benefícios para a economia também pelo retorno indireto obtido através de indústrias laterais. Na Tabela 12 pode-se observar os valores de *Spin-off* de Bélgica, Dinamarca e Portugal.

Tabela 12 - Spin-off do setor espacial de pequenas potências

País	Spin-off do setor espacial
Bélgica	1,4
Dinamarca	3,7
Irlanda	(desconhecido)
Portugal	2

Fontes: (CLAMA Consulting, 2011, p. 14) e (OECD, 2011, pp. 80-81).

No caso da Dinamarca verifica-se uma abordagem semelhante, centrada nas motivações económicas, como se evidencia nas palavras do ministro do ensino superior aquando da conferência ministerial da ESA, decorrida em novembro de 2012, ao referir que os objetivos da participação da Dinamarca são: “(...) ajudar a fortalecer a pesquisa de tecnologia avançada e inovação na Dinamarca, mantendo a nossa posição forte no desenvolvimento e produção de tecnologia espacial, e criando novos e importantes postos de trabalho” (Ministry of Science, Innovation and Higher Education, 2012).

Motivações políticas podem também ser identificadas quando a Dinamarca refere a intenção de utilização do espaço para defender os seus interesses no Ártico, região sobre a qual são conhecidas várias sobreposições de reclamações de soberania.

Quanto ao contributo para a segurança, sendo que a segurança é aqui encarada numa forma abrangente (que além das ameaças e riscos tradicionais, considera novas ameaças, como criminalidade transnacional organizada, e novos riscos, como desastres naturais, mudanças climáticas ou atentados ao ecossistema, terrestre e marítimo), verifica-se que tanto as pequenas potências europeias como a Malásia, Tailândia e Vietname utilizam o espaço para a segurança ambiental e salvaguarda coletiva de bens e pessoas. No caso dos europeus, isso é feito através dos produtos fornecidos (em grande quantidade, e de elevada qualidade) pelo EUSC e pelo programa *Copernicus*, enquanto que Malásia, Tailândia e Vietname o fazem com recurso maioritariamente a satélites

próprios de observação da terra (MACSAT/RazakSAT, Theos e VNREDSat-1a respectivamente). É de salientar que ao nível da observação da terra, não só os meios ao dispor das pequenas potências europeias são em maior quantidade, como mais abrangentes, abarcando áreas como monitorização de fronteiras e de tratados internacionais de cariz militar (no âmbito do GMES/*Copernicus*), assim como produtos de satélite fornecidos pelo NIFC. Ao nível estritamente militar, é generalizado o recurso ao espaço para comunicações, imagiologia, e no caso dos europeus, para GPS de precisão. Note-se contudo que em nenhum dos casos foram identificados programas ou satélites estritamente militares (com exceção do caso da Coreia do Norte, que estará a utilizar o seu programa espacial para fins militares, nomeadamente o desenvolvimento de mísseis balísticos).

Observou-se ainda uma diferente postura relativamente ao empenho na regulação internacional das atividades espaciais, sendo que os estados europeus subscrevem mais regulação através de tratados e acordos internacionais, do que os asiáticos.

Por fim, é possível validar a H3, pois verificou-se que **“as pequenas potências asiáticas são movidas principalmente por motivos políticos, enquanto as europeias são movidas por motivos económicos”**.

É ainda possível validar a H4, pois verificou-se que **“As pequenas potências, quer asiáticas quer europeias, retiram do espaço contributos para a consecução dos desideratos nacionais, nas vertentes política, económica e de segurança”**.

Em síntese, através da validação das hipóteses é possível responder à questão central, validando assim a tese do autor.

Conclusões

O mundo atual depende cada vez mais das tecnologias espaciais, as quais por sua vez se vão disseminando. Estas tecnologias servem propósitos comerciais, mas também (e por vezes principalmente) os interesses dos estados, na consecução dos seus desideratos. No complexo xadrez geopolítico, diversas são as pequenas potências que procuram através do espaço capitalizar prestígio, aumentar o conhecimento e potencializar o progresso económico. De fato, a multiplicação dos atores no pós guerra fria tem sido acompanhada por uma emergente globalização das atividades espaciais, já não um exclusivo das grandes potências, mas agora com novos atores dispersos pelos cinco continentes. Os satélites colocados em órbita pelas pequenas potências, na

grande maioria financiados por dinheiros públicos, são em número crescente e abrangem diversas categorias.

Dada a escassez de estudos sobre o papel das pequenas potências nesta nova realidade espacial, a presente investigação pretende, seguindo uma metodologia de investigação científica, responder à questão central levantada: “*Num contexto de crescente presença no espaço das pequenas potências asiáticas e europeias, quais as motivações, caminhos percorridos e quais os contributos do poder espacial para a consecução dos desideratos nacionais, nas vertentes política, económica e de segurança?*”

Com este enquadramento, organizou-se uma estrutura para a elaboração do estudo, dotada de um encadeamento lógico, materializada pelos cinco capítulos apresentados.

Na introdução ao corpo da dissertação foi apresentado o tema, os objetivos, a delimitação do estudo e sua organização, assim como a questão orientadora, questões derivadas e hipóteses formuladas. De seguida, efetuou-se no primeiro capítulo o levantamento do “estado da arte” no respeitante ao contexto espacial no século XXI, e apresentou-se a metodologia e modelo de análise seguidos.

A investigação assentou em oito estudos de caso, que foram alvo de uma análise comparativa dando origem àquilo que na literatura anglo-saxónica aparece denominado como sendo uma pesquisa do tipo “*multiple case study*”, tendo-se seguido as linhas gerais do método científico proposto por Quivy e Campenhoudt.

Quanto à metodologia de análise, recorreu-se a uma metodologia mista, com análise intensiva (qualitativa) complementada com análise extensiva (quantitativa).

O *framework* seguido teve por base os conceitos de pequena potência e poder espacial. Sobre este último, foi efetuada uma síntese da revisão de literatura, tendo-se adotado a proposta de Krepon *et al.*, segundo a qual “poder espacial é a soma de todas as capacidades que contribuem para a aptidão de uma nação beneficiar do uso do espaço”. Contudo, a aptidão de uma nação para beneficiar do uso do espaço depende não só de capacidades tangíveis, mas também da vontade e a habilidade para mobilizar forças, pelo que foram consideradas quatro dimensões de análise: o (i) investimento, (ii) capacidades espaciais, (iii) motivações e (iv) contributos do poder espacial para a consecução dos desideratos nacionais.

Ao nível do desenvolvimento da tecnologia e das capacidades espaciais, adotou-se um modelo derivado do modelo teórico “*The Space Technology*

Ladder theoretical framework” desenvolvido e proposto em 2012 por Wood e Weigel, investigadores do MIT.

Para determinar os países que se podem considerar pequenas potências, utilizou-se o conceito de Chang e a hierarquia de poder apresentada na publicação *Global Rating of Integral Power of 100 Countries*. Quanto à dimensão do campo de observação, a seleção de oito estados resulta do compromisso necessário entre a profundidade da análise que se pretendeu efetuar e a utilização de uma amostra que contemplasse alguma diversidade. Foram então escolhidos quatro estados asiáticos, e igual número de europeus: na Ásia, a Malásia, Coreia do Norte, Vietname e Tailândia; na Europa: Bélgica, Dinamarca, Irlanda e Portugal.

No segundo capítulo, apresentou-se uma visão geral do poder espacial das pequenas potências em análise, apresentando vários elementos como os quantitativos de satélites, os investimentos no espaço em valor absoluto, em relação ao PIB e *per capita*, tendo-se observado que as pequenas potências asiáticas conseguem com investimentos governamentais inferiores (metade, em média) uma maior presença no espaço tendo colocado até ao presente 20 satélites próprios, contra apenas sete dos europeus, conseguindo assim uma afirmação pela presença no espaço superior. Verificou-se que em média, os gastos governamentais com o espaço das pequenas potências europeias são mais do dobro dos gastos das pequenas potências asiáticas, mas, efetuando uma análise de tendência, observa-se que estamos perante um ténue aumento do investimento governamental no espaço por parte das pequenas potências europeias em análise (8% entre 2009-2012), contra um aumento acentuado no caso das pequenas potências asiáticas (105% no mesmo período). É de salientar que são as grandes potências, como os EUA e a Rússia, quem continua a dedicar maior percentagem do PIB ao espaço, com 0,31 e 0,22% do PIB, respetivamente.

Estes fenómenos resultam em parte da existência na Europa de uma agência espacial, a ESA, optando as pequenas potências europeias por desenvolver as suas capacidades espaciais pela via cooperativa, através desta agência. Notou-se ainda que o investimento das pequenas potências europeias na ESA é assimétrico comparativamente com as grandes potências do continente. Por exemplo, França ou Alemanha contribuem para aquela agência cerca de dez vezes o que contribuem as pequenas potências em análise.

Observou-se ainda uma diferente postura relativamente ao empenho na regulação internacional das atividades espaciais, sendo notório que os europeus subscrevem mais tratados convenções e acordos internacionais do que os asiáticos.

Nos dois capítulos subsequentes apresentou-se uma visão individualizada do poder espacial das pequenas potências asiáticas e europeias, respetivamente. Foi avaliada a evolução da sua participação em atividades espaciais, os satélites de que dispõem e suas capacidades, a participação em programas cooperativos, a existência em território nacional de infraestruturas do setor de terra, o nível de desenvolvimento do setor empresarial relacionado com o espaço, assim como as motivações subjacentes à sua presença no espaço e os benefícios que daí retiram. Identificaram-se ainda declarações de responsáveis sobre o propósito e a importância que atribuem à sua participação em atividades relacionadas com o setor do espaço.

Por fim, no último capítulo, efetuou-se uma síntese dos indicadores, alimentados com dados recolhidos e apresentados nos capítulos anteriores, assim como a análise e teste das hipóteses. Ao nível do investimento, verificou-se que, das pequenas potências em análise, as europeias investem mais no espaço (o dobro, em média) que as asiáticas. Contudo, enquanto o nível de investimento das europeias está estagnado, os países asiáticos estão a incrementar o orçamento para o espaço ano após ano. Validou-se assim a hipótese H1, pois verificou-se que **“As pequenas potências asiáticas investem (financeiramente) menos no espaço do que as pequenas potências europeias”**, sendo contudo de salientar que os primeiros estão a aumentar o investimento a uma taxa muito elevada.

Quanto às capacidades, os indicadores apresentados permitem validar a H2, tendo-se verificado que **“As pequenas potências exibem padrões distintos de desenvolvimento do seu poder espacial, conforme sejam asiáticas ou europeias”**, visto que as asiáticas apostam no desenvolvimento de capacidades autónomas obtendo uma afirmação pela presença no espaço superior às europeias, que optam pela via cooperativa em detrimento do desenvolvimento de capacidades autónomas, pois desta forma garantem acesso a mais produtos espaciais e de melhor qualidade.

Ao nível das motivações e contributos para a consecução dos desideratos nacionais, foi possível verificar que **“as pequenas potências asiáticas são movidas principalmente por motivos políticos, enquanto as europeias são movidas por motivos económicos”**, validando-se a H3.

Foi ainda validada a H4, pois verificou-se que **“as pequenas potências, quer asiáticas quer europeias, retiram do espaço contributos para a consecução dos desideratos nacionais, nas vertentes política, económica e de segurança.**

Em síntese, a partir do teste das hipóteses foi possível responder à questão central, referindo que: “**Embora as pequenas potências asiáticas e europeias desenvolvam o seu poder espacial a fim de retirar contributos para a consecução dos desideratos nacionais, nas vertentes política, económica e de segurança - as asiáticas conseguem com investimentos governamentais inferiores obter mais capacidades autónomas e uma afirmação pela presença no espaço superior, pelo facto de as europeias optarem pela via cooperativa de forma assimétrica e colocarem a tónica na vertente económica, especializando-se em subistemas, ficando com capacidades autónomas residuais, apesar de garantirem acesso a mais produtos espaciais e de melhor qualidade numa ótica de utilizador. Esta distinção deve-se principalmente às motivações, que na Ásia são maioritariamente políticas, enquanto na Europa são económicas**”, validando assim a tese do autor.

Como contributo para o conhecimento, esta investigação levou ao desenvolvimento de uma nova conceptualização compósita de poder espacial, com uma vertente qualitativa e outra quantitativa, sendo demonstrada a sua aplicabilidade na amostra de oito estados em análise. Esta investigação representa ainda o primeiro estudo comparativo sobre o poder espacial das pequenas potências asiáticas e europeias, permitindo compreender as diferentes motivações, caminhos seguidos e contributos para a consecução dos desideratos nacionais, contribuindo para que se possam perspetivar os possíveis caminhos que Portugal pode seguir no futuro e identificar os contributos do poder espacial para a segurança nacional, nomeadamente no apoio às operações militares (fornecendo comunicações e imagiologia), na prevenção de criminalidade transfronteiriça, de catástrofes naturais e de atentados ao ecossistema (ameaças e riscos identificados no CEDN).

Antevê-se como oportuno para trabalhos subsequentes, explorar a possibilidade de incrementar a relevância de Portugal no espaço e aumentar os benefícios que dali retira através de:

- Evolução do atual gabinete para o espaço, para uma agência espacial com recursos humanos a tempo inteiro.
- Construção em universidades nacionais de microsatélites tipo *cubesat* (redirecionando financiamento já existente para a investigação e desenvolvimento), recolocando a “bandeira nacional” no espaço, como antecâmara de lançamentos futuros de satélites de maior massa.

- Identificação de parcerias em programas espaciais com países fora da Europa, nomeadamente potências emergentes, alargando horizontes e promovendo uma maior penetração da nossa indústria espacial no mercado extraeuropeu.
- Estabelecer novas iniciativas que divulguem, pelos vários serviços do estado e empresas privadas, os produtos de satélite disponíveis no âmbito do EUSC, *Copernicus* e outros programas cooperativos.

Considerando as implicações das recentes alterações no contexto espacial, com uma crescente presença de pequenas potências, é possível prospetivar oportunidades, tal como desafios, para Portugal. Urge saber aproveitá-los e enfrentá-los, ambicionando desempenhar um papel de relevo. Para tal afigura-se necessário evoluir para uma visão que se estenda para além da Europa, de onde decorram objetivos multidisciplinares integrados e o respetivo planeamento a médio e longo prazo, transversal às várias áreas governativas.

Bibliografia

- APRSAF. (2014). *Asia Pacific Regional Space Agency Forum*. Obtido em 20 de fevereiro de 2014, de <http://www.aprsaf.org/>
- Arianespace. (2008). *VINASAT-1 launch event*. Obtido em 20 de fevereiro de 2014, de <http://www.arianespace.com/news-on-the-move/2008/04-08-vietnam-vinasat.asp>
- Baltazar, A. (2009). *A Disputa do Espaço pela Europa*. Lisboa: Universidade Autónoma de Lisboa.
- Banco Mundial. (2013). *World Bank Indicators*. Obtido em 22 de dezembro de 2013, de <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>
- Barroso, D. (15 de out de 2009). The Ambitions of Europe in Space - Discurso. Bruxelas, Bélgica.
- BFPPS. (2012). *BELSPO - Belgium Space Policy*. (B. F. Service, Editor) Obtido em 06 de janeiro de 2012, de http://www.belspo.be/belspo/space/index_en.stm
- Billig et. al. (2008). Santa Maria Station. *ESA Bulletin*, 135 (Another element in a European Launcher Tracking Network), 36-43.
- Boniface, P. (2003). *Guerras de amanhã*. Editorial Inquérito.

- Burleson, D. (2005). *Space Programs Outside United States* (<http://books.google.pt/books?id=VpBTAAAMAAAJ&q=inauthor:%22Daphne+Burleson%22&q=inauthor:%22Daphne+Burleson%22&hl=pt-PT&sa=X&ei=5bExU6STDouM7AbnuYHYDQ&ved=0CCCQQ6AEwAQ> ed.). McFarland.
- Chang, C.-L. (2004). A measure of national power. Taiwan: Fo-guang University.
- Chulalongkorn University. (2005). *Space Master Plan for Thailand*. Bangkok.
- Chung, D. (2012). *Space Technology Development of Vietnam in 2011-2012* Obtido em 20 de fevereiro de 2014, de 19º Asia Pacific Regional Space Agency Forum Conference: http://www.aprsaf.org/annual_meetings/aprsaf19/pdf/program/day3/13_Country%20report_VIETNAM.pdf
- CLAMA Consulting. (2011). *Survey of the Economic Impact of Portugal's Participation in ESA from 2000 to 2009 - Abridged version*. CLAMA Consulting.
- Cline, R. (1975). *World power assessment*. Boulder, Colorado: Westview Press .
- Contente, J. (2010). Intervenção do Secretário Regional da Ciência, Tecnologia e Equipamentos, na sessão de abertura do 4º forum Espacial - Dez anos de Portugal como membro da ESA. Lisboa.
- Copernicus. (2011). *Copernicus - The European Earth Observation Programme - Priority Areas for Security Applications*. Obtido em 02 de março de 2013, de <http://copernicus.eu/pages-principales/services/security-draft-for-validation-by-ec/priority-areas-for-security-applications-draft-for-validation-by-ec/>
- Copernicus. (2013). *Copernicus in brief - The European Earth Observation Programme*. Obtido em 03 de março de 2012, de <http://copernicus.eu/pages-principales/overview/copernicus-in-brief/>
- Couto, C. (1988). *Elementos de Estratégia*. Lisboa: Nova Esperança.
- Denmark Ministry of Foreign Affairs. (2011). *Kingdom of Denmark, Strategy for the Arctic 2011-2020*. Copenhagen: Ministry of Foreign Affairs.
- Dias, C. (2005). *Geopolítica: Teorização Clássica e Ensinamentos*. Lisboa: Prefácio.
- Dias, C. (2012). *Geopolítica - Velhas e novas aproximações e o contrário* (1ª ed.). Mare Liberum.
- Dolman. (2002). *Classical Geopolitics in the Space Age*. Portland: Frank Cass Publishers.
- DTUSat Project. (2006). *DTUSat-1*. Obtido em 15 de fevereiro de 2013, de <http://dtusat1.dtusat.dtu.dk/>

- DTUSpace. (2009). New Oil Deposits Can Be Identified Through Satellite Images. *Science daily*, p. <http://www.sciencedaily.com/releases/2009/02/090226110812.htm>.
- Enterprise Ireland. (2010). *Leading Edge Technologies for Space*. Obtido em 14 de fevereiro de 2013, de <http://www.enterprise-ireland.com/en/Research-Innovation/Companies/Access-EU-Research-Innovation-reports/National-Strategy-for-European-Space-Agency-Participation.pdf>
- Enterprise Ireland. (2012). *Ireland's Space Endeavours - The Impact of Irish Research and Innovation in Space Technologies*. Obtido em 25 de abril de 2013, de <http://www.enterprise-ireland.com/ereader/sector/esa/files/assets/downloads/publication.pdf>
- EOS. (2001). Orsted Satettelite Captures High-Precision Geomagnetic Field Data. Vol. 82, No. 7, 81-83.
- ESA. (2011). *Santa Maria station*. Obtido em 22 de fevereiro de 2013, de http://www.esa.int/Our_Activities/Operations/Santa_Maria_station
- ESA. (2014). *ESA/PRODEX - Financial Resources*. Obtido em 9 de junho de 2014, de <http://sci.esa.int/prodex/33662-financial-resources/>
- ESPI. (2012). *Space Policies, Issues and Trends in 2011/2012*. Obtido em 14 de abril de 2013, de http://www.espi.or.at/images/stories/dokumente/studies/ESPI_Report_42.pdf
- Euroconsult. (2010). *Government Space Programs*. Euroconsult.
- Euroconsult. (2013a). *Profiles of Government Space Programs - Analysis of 60 Countries & Agencies, 2012 Edition*. Paris: Euroconsult.
- Euroconsult. (2013b). *Government Space Markets World Prospects to 2022*. PARIS: EUROCONSULT.
- European Commission. (2007). *EU needs powerful space policy to face global challenges - IP/07/575*. Bruxelas: European Commission.
- EUSC. (2012). *EU Satellite Centre annual report 2011*. Obtido em 24 de abril de 2013, de <http://www.satcen.europa.eu/images/stories/eusc%20annual%20report%202011.pdf>
- EUSC. (2013). *European Union Satellite Centre*. Obtido em 24 de abril de 2013, de <http://www.satcen.europa.eu/>
- FCT. (2014). *FCT Space Office*. Obtido em 9 de junho de 2014, de <http://www.fct.pt/apoios/cooptrans/espaco/>

- Free Malasia Today. (2014). *Second astronaut by 2016*. Obtido em 18 de fevereiro de 2014, de <http://www.freemalaysiatoday.com/category/nation/2013/09/18/second-astronaut-by-2016/>
- Geophysical Research Letters. (2002). Ørsted verifies regional magnetic anomalies of the Antarctic lithosphere. 29. Issue 15, ORS 3-1, 3-4.
- Ghoshroy, S., & Neuneck, G. (2010). Conflict or Cooperation in the Age of Nuclear Weapons, Missile Defense, and Space Rivalries. In *South Asia at a Crossroads* (Vol. 197, pp. 184-198). Broshciert: NOMOS.
- GISTDA. (2014). *Geo-Informatics and Space Technology Development Agency - Profile*. Obtido em 18 de fevereiro de 2014, de http://www.gistda.or.th/gistda_n/en/index.php?option=com_content&view=article&id=5&Itemid=2
- Gomes, R. (2010). *A defesa dos Interesses de Portugal no Espaço Estratégico de Interesse Nacional Conjuntural*. Lisboa: UAL.
- Governo de Portugal. (2013). *Conceito estratégico de defesa nacional*. Lisboa.
- Gray, C. (1996). The Influence of Space Power upon History. *Comparative strategy*.
- Griffin, M. (2010). *Orbit/Spectrum Allocation Procedures*. Bangkok: ITU.
- Gudmandsen, P. (2003). *HSR-33 ESRO/ESA and Denmark*. Noordwijk - The Netherlands: ESA Publications Division.
- Huntley, W. (2007). Smaller State Perspectives on the Future of Space Governance. *Astropolitics*, 5, 237-271.
- IAEM. (1983). *ME-71-00-08: Elementos de Analise Geopolitica e Geoestrategica*. Lisboa: IAEM.
- IAEM. (2000). *NC 71-00-15: Geografia, Geopolítica e Geoestratégia. Realidade Geopolítica (As principais teses)*. Lisboa: IAEM.
- IESM. (2007a). *NS 00050: Geografia, Geopolítica e Geoestratégia. Realidade Geopolítica (As principais teses)*. Lisboa: IESM.
- IESM. (2007b). *NS 93025: Elementos de Analise Geopolitica e Geoestrategica*. Lisboa: IESM.
- ILSMAA/IAFS/INES. (2012). *Global Rating of Integral Power of 100 countries 2012*. Obtido em 07 de abril de 2012, de http://ines.10gb.ru/raiting/R100_en.pdf
- INETI. (2000). *Estações de Rastreo do PoSAT*. Obtido em 10 de março de 2013, de Estações de Rastreo do PoSAT

- International Astronautical Federation. (s.d.). *Interview with Dr. Mazlan Othman*. Obtido em 18 de fevereiro de 2014, de <http://www.iafastro.net/?id=564>
- Jusell, J. (1998). *Space power theory - A rising star*. Maxwell AFB, Alabama, USA: Air University.
- Koenig, C., & Busch, M. (2013). Regulation in Outer Space. *European Networks Law & Regulation Quarterly - The Assignment of Rights to Orbit Positions and Frequency Usage by Telecommunications Satellites*, 1, 39-47.
- Korean Central News Agency of DPRK. (1998a). *Successful launch of first satellite in DPRK*. Obtido em 05 de fevereiro de 2014, de <http://www.kcna.co.jp/item/1998/9809/news09/04.htm#1>
- Korean Central News Agency of DPRK. (1998b). *Foreign Ministry spokesman on successful launch of artificial satellite*. Obtido em 04 de fevereiro de 2014, de <http://www.kcna.co.jp/item/1998/9809/news09/04.htm#1>
- Krebs, G. (2014). *Gunter's Space Page*. Obtido em 19 de janeiro de 2014, de http://space.skyrocket.de/directories/sat_c.htm
- Krepon, M., Hitchens, T., & Katz-Hyman, M. (2011). Preserving freedom of action in space: realizing the potential and limits of U.S. Spacepower. In P. L. Charles D. Lutes (Ed.), *Toward a Theory of Spacepower: Selected Essays* (p. Chapter 22). Military Bookshop.
- Larned, R. (1994). *Space Support to the Warfighter*. Maxwell AFB, Alabama, USA: Air and space doctrine simposium.
- Lele, A. (s.d.). *Asian Space Race: Rhetoric Or Reality?*
- Loral Space & Communications. (2005). *LORAL-BUILT THAICOM 4 (IPSTAR) SATELLITE*. Obtido em 2014 de fevereiro de 20, de http://files.shareholder.com/downloads/LOR/2972341789/0x27651/9fd83f55-bffd-4020-b03b-47e694e04a7e/LORL_News_2005_8_11_general.pdf
- Lupton, D. (1988). *On Space Warfare, A Pace Power Doctrine*. Maxwell AFB, AL, USA: Air University Press.
- Malaysian National News Agency. (14 de julho de 2009). *RazakSAT Successfully Blasts Off Into Space*. Obtido em 19 de março de 2014, de <http://aviation.bernama.com/printable.php?id=425211>
- Marado, B. (2013). O Contributo do Poder Espacial na Estratégia das Pequenas Potências. *Revista de Ciências Militares, I n° 2, novembro de 2013*, 25-48.
- Martin, L. (2008). Preparing for Conflict in Space: A New Perspective of the Joint Fight. *High Frontier - The journal for space & missile professionals*, 4(2), 20-22.

- MCT. (2004). *Estratégia Nacional para o Espaço 2003-2008*. Lisboa: Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).
- Menezes. (25 de fevereiro de 2013). NATO Intelligence Fusion Centre. (B. Marado, Entrevistador) Lisboa.
- Ministério da Defesa Nacional. (2006). Despacho n.º 21 814. Lisboa.
- Ministry of Science, Innovation and Higher Education. (2012). *Denmark invests millions in space*. Obtido em 16 de fevereiro de 2013, de <http://fivu.dk/en/newsroom/press-releases/2012/denmark-invests-millions-in-space>
- Moltz. (2011). Asia's space race. *Nature*, 171, 171-173.
- Moltz. (2012). Asia's space race: *National motivations, regional rivalries, and international risks*. New York: Columbia University Press.
- Montluc, B. (2009). The new international political and strategic context for space policies. *Space policy* 25.1, 20-28.
- National Space Centre. (2013). *National Space Centre*. Obtido em 16 de fevereiro de 2013, de <http://nationalspacecentre.eu/>
- National Space Institute. (2009). *DTU Space - The Ørsted Satellite*. Obtido em 14 de February de 2013, de <http://www.space.dtu.dk/English/Research/Projects/Oersted.aspx>
- NATO. (2009). *AJP-3.3(A) - Joint Air & Space Operations Doctrine*. Bruxelas: NATO.
- Nature. (2002). Small-scale structure of the geodynamo inferred from Oersted and Magsat satellite data. 416, Issue 6881, 620.
- NTI. (2014). *Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, Including the Moon and Other Celestial Bodies (Outer Space Treaty) - Developments*. Obtido em 17 de março de 2014, de <http://www.nti.org/treaties-and-regimes/treaty-principles-governing-activities-states-exploration-and-use-outer-space-including-moon-and-other-celestial-bodies-outer-space-treaty/>
- Nye, J. (2002). *Compreender os conflitos internacionais. Uma introdução à teoria e à história*. Lisboa: Grádiva.
- Nye, J. (2004). *Soft Power: The Means to Success in World Politics* (1ª ed.). Public Affairs.
- OECD. (2011). *The Space Economy at a Glance 2011*. OECD Publishing.
- Palmeira, J. (2006). *O Poder de Portugal nas Relações Internacionais*. Lisboa: Prefácio.

- Pekkanen, S. (2013). Japan in Asia's Space Race: Directions and Implications. *SITC Policy Briefs*, 7 (Rich Region, Strong States: The Political Economy of Securit in Asia), 1-5.
- Peter, N. (2009). Space Power and Europe in the 21st Century. *ESPI Perspectives* 21, 1-6.
- Peter, N. (2010). Space and Defence. 4 n^o1, 53-69.
- Pinkston, D. (2008). *The North Korean ballistic missile program*. U.S.A.: Strategic Studies Institute, US Army War College.
- Presidência do Conselho. (1970). Portaria n.º 29/70. Lisboa: Diário da República 11/70 SÉRIE I (páginas 42 a 43).
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. (2013). *Manual de investigação em ciências sociais* (6 ed.). Lisboa: Gradiva Publicações S.A.
- Rebordão, J. (1996). PoSAT-1. Obtido em 27 de março de 2013, de <http://www.fernandocarvalho.rodrigues.eu/posat/posat1ph.html>
- Rodrigues C, F. (1993). PoSAT-1: Missão e Exploração. *Journal do Exército*, 407, 23-26, 47.
- Rodrigues C, F. (6 de junho de 2013a). Energia, Tempo, Defesa - Para que servem as Forças Armadas? Lisboa: Academia de Ciências de Lisboa, Registos da sessão ordinária da Classe de Ciências de 6 de junho de 2013.
- Rodrigues C, F. (03 de abril de 2013b). O contributo do poder espacial na estratégia de afirmação das pequenas potências - uma visão para o futuro.
- Rodrigues R, A. (2013). O conceito de Segurança. *JDRJ-Jornal de Defesa e Relações Internacionais*.
- Rodrigues S, C. (19 de abril de 2013). O Centro de Satélites da União Europeia.
- Santos, J. (2013). Desenvolvimento de tecnologia espacial portuguesa: um nicho de mercado? In *A transformação do poder aeroespacial*. (pp. 253-297). Porto: Fronteira do Caos - IESM.
- Satellite-evolution. (2010). Satellite-evolution September/October 2010 Edition. Satellite-evolution.
- Sat-Portugal. (2003). *PoSat-1 em «reforma» antecipada*. Obtido em 24 de fevereiro de 2013, de <http://satportugal.no.sapo.pt/noticias/10/10.html>
- Savelsberg, R. (2013). *An Analysis of North Korea's Satellite Launches*. Faculty of Military Sciences, Netherlands Defence Academy.

- SciDevNet. (2014). *Is Asian space science drive harming development?* Obtido em 17 de março de 2014, de <http://www.scidev.net/global/climate-change/feature/is-asian-space-science-drive-harming-development--2.html>
- SPACEBEL. (2014). *A First Commercial Satellite « Made in Belgium » for Vietnam: a Historic Contract for SPACEBEL*. Obtido em 07 de fevereiro de 2014, de <http://www.spacebel.be/a-first-commercial-satellite-%C2%AB-made-in-belgium-%C2%BB-for-vietnam-a-historic-contract-for-spacebel/>
- Sujate, J. (2014). *Satellite Technology for Thailand : Present and Future*. Pattaya City, Tailândia: IEEECON 2014.
- Tag's Broadcasting Services. (2013). *The Satellite Encyclopedia*. Obtido em 25 de abril de 2013, de <http://www.tbs-satellite.com/tse/>
- Tellis, A., Bially, J., Layne, C., & McPherson, M. (2000). *Measuring National Power in the Postindustrial Age* (MR-1110-A ed.). RAND.
- U.S. Department of Defense. (2013). *JP1-02 - Dictionary of Military and Associated Terms*. U.S. Department of Defense Joint Publications Library.
- U.S.Army. (1995). *FM 100-18: Space support to army operations*. Washington, DC: Headquarters Department of the Army.
- UCS. (2014). *UCS Satellite Database*. Obtido em 23 de abril de 2014, de http://www.ucsusa.org/nuclear_weapons_and_global_security/solutions/space-weapons/ucs-satellite-database.html
- UK Ministry of defense. (2009). *British Air and Space Power Doctrine*. UK: Centre for Air Power Studies.
- UN Statistics Division. (2013). *UN Statistics Division*. Obtido em 28 de dezembro de 2013
- University of Mississippi. (2009). *North Korea Joins Outer Space Treaty*. Obtido em 17 de março de 2014, de <http://rescommunis.wordpress.com/2009/03/12/north-korea-joins-outer-space-treaty/>
- UNOOSA. (2008). *Status of international agreements relating to activities in outer space as at 1 January 2008 - Addendum*. Viena.
- UNOOSA. (2014). *Past and Present Heads of the United Nations Office for Outer Space Affairs (UNOOSA)*. Obtido em 18 de fevereiro de 2014, de <http://www.oosa.unvienna.org/oosa/OOSA/heads.html>
- Wood, D., & Weigel, A. (2012). *Charting the evolution of satellite programs in developing countries: The Space Technology Ladder. Space policy*, doi:10.1016/j.spacepol.2011.11.001.

APÊNDICE A – OS CONCEITOS DE GEOPOLÍTICA, PODER, PODER ESPACIAL E SEGURANÇA

Geopolítica

A geopolítica, que trata as fontes de poder e a influência da geografia na política, é um conceito que tem evoluído ao longo dos tempos, e tem apresentado variadas formulações consoante as escolas que a tratam. Neste apêndice não se pretende detalhar os teorizadores clássicos - Kjellen, Karl Haushofer, Mahan, Mackinder, Seversky, Spykman, Cohen, Colin Gray - nem os pensadores da atualidade - Attali, Kissinger, Brzezinsky, Samuel Huntington ou Ignácio Ramonet entre outros – visto que constitui matéria abordada em diversas publicações e artigos científicos, nomeadamente nacionais, de onde se destacam Carlos Dias (2005) (2012) e os manuais doutrinários adotados no Instituto de Altos Estudos Militares (IAEM) e no Instituto de Estudos Superiores Militares (IESM) (IAEM, 1983) (IAEM, 2000) (IESM, 2007a) (IESM, 2007b).

Pretende-se tão-somente clarificar que como sustentáculo desta investigação se adotou o seguinte conceito de geopolítica: “estudo das constantes e variáveis do espaço acessível ao Homem ou que dele sofre efeito intencional que, ao objetivarem-se na construção de modelos de dinâmica de poder, projecta o conhecimento geográfico no desenvolvimento e na atividade da ciência política, com influência na ação externa dos diferentes intervenientes na sociedade internacional” (Dias, 2012, p. 205).

Estando a finalidade deste estudo centrada no poder espacial, interessa tecer algumas considerações sobre a geopolítica do espaço exterior, que assume cada vez maior relevância. “A projeção da geopolítica para o espaço exterior começa hoje a dar os primeiros passos, com o desenvolvimento de novas ramificações desta ciência (...)” (Dias, 2005). “À medida que a tecnologia vai evoluindo e que os feitos das atividades de investigação e desenvolvimento se materializam, os atores do Sistema Internacional vão procurando conhecer e utilizar mais outra fonte de poder: o espaço” (Dias, 2012, p. 173). De fato, como revela Pascal Boniface, “Os atores que vêm «correndo» para o espaço já têm disso tirado proveito, quer na lógica restritiva de apoio a operações terrestres, militares e outras, quer do ponto de vista geopolítico” e acrescenta, “Quem domina o espaço domina o mundo” (Boniface, 2003, p. 122).

Poder

Cabral Couto define poder como sendo a revelação da força em circunstâncias e com vista a objetivos determinados. A força, por sua vez, é traduzida pelo potencial estratégico de uma unidade política, não devendo ser confundida com o poder dessa unidade, de acordo com a definição anteriormente referida (Couto, 1988, p. 244). Por outro lado, Robert Dahl, considera que poder é a capacidade de levar outros a fazer o que eles de outra forma não fariam (Nye, 2002, p. 70), sendo que Karl Deutsch, considera poder como a capacidade de levar vantagem num conflito e superar obstáculos (Palmeira, 2006, p. 30). Nas publicações militares portuguesas, poder de uma unidade política é apresentado como sendo a revelação da sua força, numa situação específica, para a prossecução de fins determinados (IAEM, 1983) (IESM, 2007b, p. 8). Para Joseph Nye, o poder pede revestir-se da forma tradicional de *Hard Power*, mas não só. Em 2004, propõe o termo *Soft Power* para descrever a habilidade de um corpo político, como um Estado, para influenciar indiretamente o comportamento ou interesses de outros corpos políticos por meios culturais ou ideológicos (Nye, 2004). Em 2006, o mesmo Joseph Nye propõe o *Smart Power*, como “a capacidade de combinar *Hard* e *Soft power* numa estratégia vencedora”.

Na presente investigação adota-se, para a hierarquização do poder relativo dos estados, a metodologia proposta pelos *International League of Strategic Management, Assessment and Accounting* (ILSMAA), *International Academy for Futures Studies* (IAFS) e *Institute for Economic Strategies* (INES), apresentados em 2012 na publicação *Global Rating of Integral Power of 100 Countries*¹⁵, que assenta num modelo matricial que considera nove fatores: gestão, território, recursos naturais, população, economia, cultura e religião, ciência e educação, forças armadas e política externa.

Poder espacial

Analisando artigos, documentos doutrinários, livros e outro material publicado, verifica-se não existir um conceito solidamente estabelecido para poder espacial. O termo poder espacial encontra-se em documentos tão antigos como 1964, embora surjam sem uma definição (Jusell, 1998, p. 7). Em 1988, Lupton considerou poder espacial como sendo a capacidade de uma nação de explorar o espaço na prossecução dos seus objetivos nacionais e inclui todas as

¹⁵ Editada pelos Professores. A.I. Ageev (Russia) G. Mensch (Alemanha), R. Matthews (Reino Unido) com contributos de 16 investigadores da Europa, Ásia e América.

capacidades astronáuticas de uma nação (Lupton, 1988, p. 6). Seis anos mais tarde, o Coronel Larned¹⁶ apresentou o poder espacial como sendo a aptidão para explorar os sistemas espaciais civis, comerciais e da segurança nacional, e respetivas infraestruturas, em apoio da estratégia de segurança nacional (Larned, 1994, p. 4). Larned definia que sistema espacial era constituído por três elementos: um elemento espacial, um elemento terrestre, e um elemento de ligação.

Colin Gray apresenta o poder espacial como sendo a capacidade de usar o espaço, negando-o ao inimigo (Gray, 1996, p. 293). Esta definição aparenta de imediato ser muito restritiva, pois implicitamente refere que apenas os atores que têm capacidade de negar o espaço aos inimigos, e.g. através de armas antissatélite, é que detêm poder espacial, que assim ficaria circunscrito a escassos estados como os EUA, Rússia ou China.

No documento doutrinário *British Air and Space Power Doctrine* encontra-se uma visão abrangente de poder espacial, como sendo a capacidade de projetar poder a partir do espaço, para influenciar o comportamento de pessoas ou o curso dos eventos (UK Ministry of defense, 2009, p. 7), enquanto o conceito adotado na publicação JP1-02, é o de poder espacial como força total decorrente das capacidades de uma nação para conduzir e influenciar atividades no espaço, através deste, e a partir dele, para alcançar os seus objetivos (U.S. Department of Defense, 2013, p. 267).

Neste estudo foi adotado um conceito recente, apresentado por Michael Krepon, Theresa Hitchens e Michael Katz-Hyman (2011) segundo os quais “poder espacial é a soma de todas as habilidades que contribuem para a capacidade de uma nação beneficiar do uso do espaço”.

Segurança

Segurança é uma finalidade. Materializa um objetivo vital de um estado, um valor supremo a alcançar. A sua consecução é diretamente indispensável à sobrevivência nacional e, por isso, se necessário, o estado efetuará a completa mobilização de todos os recursos e meios ao seu dispor para a atingir (Couto, 1988, p. 66).

Para Gomes (2010), a segurança é um estado final de perfeição a atingir e a única forma de o fazer é através do desenvolvimento de atividades que a permitam criar. A segurança não se constitui como uma atividade, mas sim

¹⁶ Ajudante do diretor de operações do *Air Force Space Command* (AFSPACECOM) em 1994.

como um estado. Considera-se que uma forma de designar as atividades que se desenvolvem para criar segurança pode ser obtida através do uso da palavra “defesa”. Daqui decorre que defesa diz respeito às atividades que concorrem para a segurança e visam a sua obtenção. Tem uma componente militar e uma componente não militar (Gomes, 2010, p. 32).

Cabral Couto (1988) afirma que o conceito de segurança “pode ser considerado como incluindo apenas a garantia da independência, da soberania, da integridade territorial e da unidade do estado ou pode ser entendido como abrangendo todo um conjunto de interesses”¹⁷ (...). Esta última interpretação, que alarga o conceito a todo um conjunto de interesses variados, está em linha com o conceito adotado pelo Instituto de Defesa Nacional, datado de 1979, para segurança nacional, segundo o qual “Segurança Nacional é a condição da nação que se traduz pela permanente garantia da sua sobrevivência em paz e liberdade, assegurando a soberania, independência e unidade, integridade do território, salvaguarda coletiva das pessoas e bens e dos valores espirituais, desenvolvimento normal das funções do estado, liberdade de ação política dos órgãos de soberania e pleno funcionamento das instituições democráticas” (Rodrigues R, 2013). Salienta-se aqui a inclusão de áreas como a salvaguarda coletiva de pessoas e bens, onde o espaço desempenha um papel relevante, nomeadamente ao nível da preservação do ambiente e da prevenção de catástrofes.

Em fevereiro de 2013, foi este o conceito apresentado nas grandes opções do Conceito Estratégico de Defesa Nacional (Governo de Portugal, 2013, p. 3), e é este o conceito adotado na presente investigação.

¹⁷ Que podem ir desde a garantia de acesso a matérias-primas essenciais até a proteção de investimentos e de cidadãos nacionais no estrangeiro, desde cinturas de segurança a zonas de influência ou neutralizadas, desde o controlo do nível de capacidade militar de adversários potenciais e vizinhos até à uniformidade dos regimes e sistemas político, etc, etc.

APÊNDICE B – CORPO DE CONCEITOS

Dimensão	Indicador	Variável	
Poder Espacial	Investimento (I)	Inv. Governamental	Investimento bruto [USD]
			Em relação ao PIB [%]
		Gestão de programas	<i>Per capita</i> [%]
		Acesso e análise de dados	1 Gabinete para o espaço
			2 Agência espacial nacional
		Setor de terra	3 Mercado
			4 Via cooperativa/protocolar
		Satélites <i>Cubesat</i>	5 Instalação e operação de estações de terra
			6 Microsatélites tipo <i>Cubesat</i> construídos localmente
		LEO/MEO/HEO	7 Aquisição e formação
			8 Construção com apoio, em instalações no exterior
		Capacidades (C)	9 Construção local com assistência
			10 Construção em colaboração internacional mútua
		GEO	11 Construção local
			12 Aquisição
		Astronáutica	13 Construção local com assistência
			14 Construção em colaboração internacional mútua
		Acesso autónomo (Lançadores)	15 Construção local
			16 nº de astronautas nacionais que foram ao espaço
Pequena potência		Segurança	17 Lançador para LEO
			18 Lançador para GEO
		Política	19 Segurmento e catalogação global de objetos espaciais
			20 Sistemas anti-satélite
		Motivação (W)	Massa acumulada (kg)
			Ref. a unidade/orgulho nacional/soberania
		Económica	Ref. em discursos/propósitos declarados
			Ref. em discursos/propósitos declarados
		Segurança	Utilização do espaço para promoção orgulho/soberania
			Utilização do espaço para promoção unidade nacional
		Política	Assinatura de tratados e scordos reguladores sobre o espaço
			Promoção de I & D
		Contributos para a consecução dos desideratos nacionais (S)	Promoção do desenvolvimento da indústria nacional do setor do espaço, e exportação.
			Promoção de produtos espaciais no âmbito da Segurança
		Económica	Utilização de produtos espaciais no âmbito da Segurança
			Produção de produtos espaciais no âmbito da Segurança
		Segurança	
Forças Armadas		Dimensão	Variável
		Indicador	
		Economia	
		Política Externa	
		Gestão	
Pequena potência		Território	
		Recursos Naturais	
		Cultura e Religião	
		Ciência e Educação	
		População	

Legenda: LEO - Órbita baixa (*Low Earth Orbit*)
MEO - Órbita média (*Medium Earth Orbit*)
HEO - Órbita elíptica (*Highly Elliptical Orbit*)
GEO - Órbita geostacionária (*Geostationary Orbit*)

Nota: As dimensões, variáveis e indicadores assumidos, foram os apresentados na publicação *Global Ratingof Integral Powerof 100 Countries* (ILSMAA/IAFS/INES, 2012).

LISTA DE ABREVIATURAS

ADS-B	<i>Automatic Dependent Surveillance - Broadcast</i>
AFSPACCOM	<i>Air Force Space Command</i>
AIS	<i>Automatic Identification System</i>
ASAT	<i>Anti-satellite weapon</i>
AP-MCSTA	<i>Asia-Pacific Workshop on Multilateral Cooperation in Space Technology and Applications</i>
APRSAF	<i>Asia-Pacific Regional Space Agency Forum</i>
APSCO	<i>Asia-Pacific Space Cooperation Organization</i>
BFPPS	<i>Belgian Federal Public Planning Service</i>
CEDN	Conceito Estratégico de Defesa Nacional
CENDINTEC	Centro de Desenvolvimento e Inovação Tecnológicos
DARA	<i>Deutsche Agentur für Raumfahrtangelegenheiten</i> (agência alemã para os assuntos do espaço)
DPRK	<i>Democratic People's Republic of Korea</i>
DTUSpace	Instituto Nacional do Espaço da Universidade Técnica da Dinamarca
EI	<i>Enterprise Ireland</i>
ERTS	<i>Earth Resource Technology Satellite</i>
ESA	<i>European Space Agency</i>
ESPI	<i>European Space Policy Institute</i>
EUSC	<i>European Union Satellite Centre</i>
EUA	Estados Unidos da América
EUMETSAT	<i>European Organisation for the Exploitation of METeorological SATellites</i>
FCT	Fundação para a Ciência e Tecnologia
FFAA	Forças Armadas (Portuguesas)
GEO	Geostacionário
GISTDA	<i>Geo-Informatics and Space Technology Development Agency</i>
GMES	<i>Global Monitoring for Environment and Security</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>

H	Hipótese
HEO	<i>Highly Elliptical Orbit</i>
IAEM	Instituto de Altos Estudos Militares
IESM	Instituto de Estudos Superiores Militares
IAFS	<i>International Academy for Futures Studies</i>
ILSMAA	<i>International League of Strategic Management, Assessment and Accounting</i>
INES	<i>Institute for Economic Strategies</i>
INETI	Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial
IPI	<i>Integral Power Indicator</i>
ITU	<i>International Telecommunications Union</i>
ISR	<i>Intelligence Surveillance and Reconnaissance</i>
ISS	<i>International Space Station</i>
LEO	<i>Low Earth Orbit</i>
JAXA	<i>Japan Aerospace eXploration Agency</i>
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia (Portugal)
MEO	<i>Medium Earth Orbit</i>
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MUSD	Milhões de dólares dos Estados Unidos da America
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
NATO	<i>North Atlantic Treaty Organization</i> (Organização do Tratado do Atlântico Norte)
NIFC	<i>NATO Intelligence Fusion Center</i>
OGMA	Oficinas Gerais de Material Aeronáutico
PAROS	<i>Prevention of an Arms Race in Outer Space</i>
PD	Pergunta derivada
PESC	Política Europeia de Segurança Comum
PIB	Produto Interno Bruto
PRODEX	Programa de Desenvolvimento de Experiências Científicas
SMMS	<i>Small Multi-Mission Satellite</i>
UCOM	<i>United Communications Limited</i>
UE	União Europeia

UNOOSA	Gabinete das Nações Unidas para os Assuntos do Espaço Exterior
USD	Dólares dos Estados Unidos da América
VAST	<i>Vietnam Academy for Science and Technology</i>

A Tecnologia Espacial nas Forças Armadas Portuguesas:

4. Presente e Tendências

Pedro Costa
Major Engenheiro Eletrotécnico
CISDI-IESM
Investigador integrado do Centro de Investigação de Segurança e Defesa do
Instituto de Estudos Superiores Militares
costa.pms@gmail.com

Introdução

O dia 7 de outubro de 2001 ficará registado nos anais de História como o início da Operação *Enduring Freedom* (OEF), início da luta contra o terrorismo numa resposta aos ataques perpetrados com aviões comerciais contra as *Twin Towers* do complexo *World Trade Center*. A OEF obrigou à mobilização da comunidade internacional, no desenvolvimento de uma segurança desterritorializada e projetável. Essa operação alterou o paradigma de ação da comunidade internacional.

O atual ambiente operacional afigura-se complexo sendo marcado por conflitos regionais e por ameaças dinâmicas, conducentes a instabilidade e a insegurança à escala global. Para fazer face a esta realidade, as organizações internacionais, nomeadamente a Organização das Nações Unidas (ONU), a Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) e a União Europeia (UE), procuram a segurança dos Estados e das pessoas, partilhando uma determinação comum em melhorar a capacidade de prevenção e gestão de crises, visando assegurar uma maior capacidade de resposta rápida e de projeção de meios civis e militares (GOCEDN, 2012, p.19).

Nesse desiderato, os recentes conflitos são caracterizados por forças expedicionárias, onde a tecnologia tem sido um instrumento ao serviço das

operações militares, nomeadamente para os países ocidentais, que procuram contrariar a inferioridade numérica com os meios tecnologicamente avançados (Vicente, 2013, p.35).

A tecnologia tem participado na revolução do modo de fazer a Guerra (Roland, 2009), salientando-se a aquisição da informação pertinente ao emprego da força, permitindo o seu emprego de forma eficaz e eficiente em busca do máximo de efeitos pelo menor custo. Indissociáveis desta realidade estão os conceitos de Guerra Centrada em Rede (GCR), resultado da integração de tecnologias de informação nos sistemas de armas e nas redes de Comando e Controlo (C2) (Vicente, 2007 a), p.47), que permitem através de uma infraestrutura de informação em rede interligar os vários componentes do ambiente operacional (SACT, 2006, p.4). A informação disponibilizada aos decisores é mais complexa, mais minuciosa, encurtando o tempo da cadeia de comando para a tomada de decisão e da subsequente resposta militar (Baltazar, 2009).

As vantagens das novas tecnologias têm transformado as Forças Armadas. As plataformas tecnológicas têm servido de base à transformação do emprego da força. Novos conceitos operacionais emergem desta nova etapa evolutiva, materializados pelo papel da informação e a sua relevância na condução de operações militares (Ribeiro, 2003).

A capacidade de recolher a informação do teatro de operações resulta da aplicação de diversos sensores, que dependendo do teatro, estarão nos domínios do espaço marítimo, terrestre, aéreo ou mesmo espacial, e que se encontram interligados em rede. O benefício operacional da informação recolhida, que pela quantidade de sensores poderá ser imensa, será alcançado apenas se o seu processamento for eficiente e contribuir para a obtenção da consciência situacional. A superioridade na recolha de informação ou *intelligence* representa contudo uma das lacunas e prioridades estratégicas no seio da Política Comum de Segurança e Defesa (PCSD) da Europa, conforme indicado no Catálogo de Progressos de 2007 (Teixeira, 2010, p.22).

A informação obtida pelos diversos sensores presentes no teatro de operações poderá traduzir-se em vantagens para o líder militar, que fica na posse da imagem desse espaço, em tempo real, reduzindo-se desta forma as incertezas para a tomada de decisão. Tendo por base o conceito de GCR associado à tipologia de condução dos atuais conflitos, assentes em teatros de operações dinâmicos e complexos, a exatidão de Posição, de Navegação e Tempo (PNT) e a versatilidade de comunicações poderão assumir um fator vital para o sucesso (Thakur, 2011, p.76).

As valências proporcionadas pela tecnologia espacial têm sido a solução para garantir a transferência da informação e a maior valia da PNT, independentemente do teatro de operações ser no domínio do mar, terra ou ar. Por outro lado os satélites poderão ser o meio mas eficiente e eficaz de realizar vigilância e reconhecimento para áreas vastas, para além de estabelecer comunicações em largura de banda larga entre quilómetros de distância, conjugando a ubiquidade, mobilidade e velocidade.

O acréscimo havido na última década na largura de banda disponibilizada pelos satélites, à luz do aumento de sensores, poderá ser um sinónimo de maior precisão e de vantagem para a tomada de decisão, contudo, também poderá ser analisado como uma vulnerabilidade. Esta vulnerabilidade está associada à necessidade de interpretação dos dados recolhidos, mas também a uma dependência na tecnologia espacial para a permuta de informações.

O presente trabalho justifica-se pela pertinência do exposto anteriormente, referido à luz dos atuais conflitos e do presente estado de arte da tecnologia espacial. Esta investigação procurará analisar o exposto através de uma comparação com o estado da arte, no plano internacional, com a realidade existente no seio das Forças Armadas Portuguesas (FFAA), permitindo avaliar a relevância da tecnologia espacial para pequenas potências, como Portugal.

Será objeto desta investigação a análise à relação da tecnologia espacial com as operações no seio das FFAA, suportada nos documentos atuais e revistos em 2014 relativos às Missões das Forças Armadas (MIFA), garantindo desta forma uma maior atualidade e abarcando todo o espetro de missões para além das de carácter militar.

Neste sentido, os objetivos definidos para a investigação foram:

- Identificar os benefícios operacionais e mesmo a dependência na tecnologia espacial em operações militares;
- Identificar e avaliar alternativas ao empenho dessa tecnologia e suas valências nas operações militares;
- Estabelecer um ponto de situação para as FFAA e a avaliação do emprego da tecnologia espacial no seio das FFAA, numa perspetiva conjunta, procurando eventual otimização do seu emprego.

A abordagem a realizar neste trabalho de investigação será também delimitada no seio da tecnologia espacial, fundamentalmente aos satélites. A tecnologia espacial apresenta-se como uma valência de duplo uso, no setor civil e militar, no entanto, a investigação decorrerá essencialmente na vertente

militar. Entenda-se por tecnologia espacial aquela que é desenvolvida para operar a partir ou no espaço.

A presente investigação, que foi desenvolvida e estruturada utilizando uma metodologia hipotético-dedutiva, conforme proposto por Raymond Quivy e Luc Van Campenhoudt (Quivy, 2003), teve como base orientadora a seguinte questão central (QC):

QC: Qual a relevância da tecnologia espacial nas missões das FFAA?

A presente QC deu origem às seguintes questões derivadas:

QD1: Qual a importância da tecnologia espacial nas operações militares da atualidade?

QD2: Quais as alternativas à tecnologia espacial no espectro de emprego em operações militares?

QD3: Em que medida a tecnologia espacial contribui para a otimização do produto operacional das FFAA?

O modelo de análise assenta essencialmente nos conceitos de tecnologia e capacidade espacial, de vantagem e desvantagem, em prol das operações militares e no entendimento de alternativa, na perspetiva da busca por uma solução opcional à tecnologia espacial. Particulariza-se o modelo para o caso nacional, contudo propõe-se a análise ao Anexo A, onde estão vertidos os conceitos referidos e outros aplicados ao longo do presente trabalho. No Anexo B é apresentada a base conceptual orientadora da abordagem realizada.

As hipóteses a testar no âmbito desta investigação serão as seguintes:

Hipótese 1 (H1) - Há benefícios operacionais que decorrem da aplicação da tecnologia espacial nas operações militares.

Hipótese 2 (H2) - Existem soluções tecnológicas e estratégicas, que por um lado permitem encontrar alternativas à tecnologia espacial, e por outro lado aumentam a disponibilidade das tecnologias espaciais existentes.

Hipótese 3 (H3) - O emprego da tecnologia espacial pelas FFAA pode ser otimizado.

Quanto aos instrumentos de pesquisa utilizados, além da revisão bibliográfica recorreu-se à análise de relatórios técnicos sobre o tema, artigos científicos e, como sustentação para o estudo de caso nacional, a entrevistas

no seio dos Ramos e de elementos integrantes na Força de Reação Imediata (FRI), por se tratar de uma força de cariz expedicionário que espelha a realidade operacional das operações conjuntas nacionais.

A investigação trata de um caso de estudo da realidade operacional nacional, tendo como sustentação a conjuntura internacional no âmbito do emprego de tecnologias espaciais, para as quais foi realizada uma análise sob uma matriz *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats* (SWOT) que permitiu avaliar as essenciais potencialidades e vulnerabilidades do seu empenho no seio das operações militares.

Relativamente à organização e conteúdo, o presente estudo para além da introdução, pressupõe três capítulos, para análise de cada uma das hipóteses elaboradas, finalizando com as conclusões que representarão a sùmula da investigação realizada e onde serão apresentados os resultados obtidos assim como algumas recomendações consideradas pertinentes.

O primeiro capítulo possibilita um enquadramento generalista e uma abordagem do emprego atual da tecnologia espacial com enfoque nas operações militares, permitindo a identificação das principais potencialidades e vulnerabilidades operacionais pelo emprego das valências proporcionadas com esta tecnologia.

O segundo capítulo permite avaliar alternativas ao emprego da tecnologia espacial, tendo sempre como propósito as valências para as operações militares, focando as dimensões tecnológica e estratégica.

O terceiro capítulo identifica o emprego atual da tecnologia espacial pelas FFAA, procurando os aspetos essenciais no seio dos Ramos e no âmbito conjunto. Neste último capítulo será avaliada a tendência atual do empenho da tecnologia espacial tendo por base os níveis de ambição e cenários tipificados no atual Conceito Estratégico Militar (CEM), assim como as MIFA resultantes.

Em anexo, para além do corpo de conceitos (Anexo A) e base concetual (Anexo B), é apresentada uma síntese aos programas espaciais de países europeus (Anexo C).

1. A tecnologia espacial nas operações militares da atualidade

"...space forces will not be "war winners" but can provide crucial support."
(Oldenburg, 2007, p.vii)

A tecnologia espacial será o produto da ciência e da engenharia desenvolvida para operar a partir ou no espaço, sendo que o espaço será delimitado a partir da altitude de 100km, acima da superfície da Terra (Chun, 2006, p.14). O enfoque será apenas no segmento dos satélites, justificado pelo crescente empenho e pelas valências proporcionadas nos teatros de operação da atualidade, pretendendo identificar eventuais benefícios operacionais que decorrem da aplicação destes meios tecnológicos nas operações militares. Na dimensão dos satélites, para além de poderem ser catalogados por finalidade e emprego, poderão ser agrupados por órbitas. A figura seguinte apresenta as órbitas usuais dos satélites:

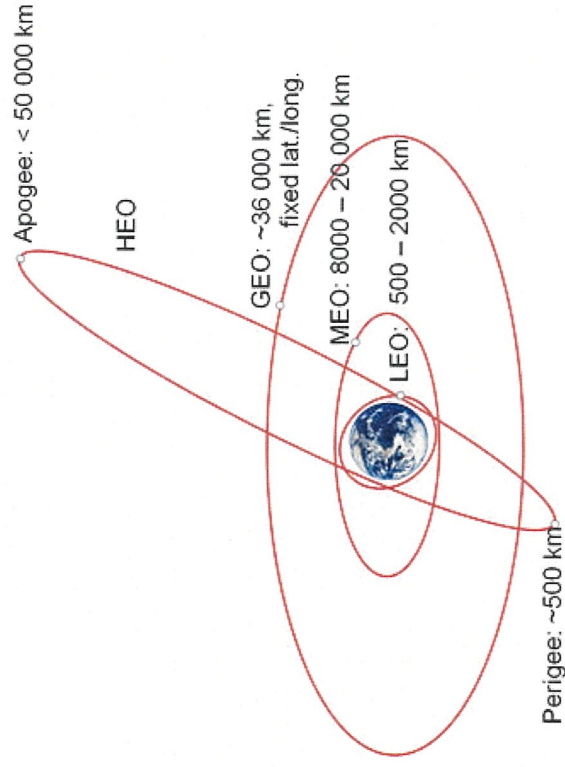


Figura 1 – Órbitas usuais dos satélites artificiais

Fonte: (Hall, 2006, p.3).

De acordo com a base de dados da *Union of Concerned Scientists* (UCS), de 31 de janeiro de 2015, existiam em órbita um total de 1265 satélites

operacionais, para fins múltiplos, inclusivamente com aplicabilidade dual, isto é, com empregabilidade no setor civil, militar ou ambos. A figura seguinte permite identificar as principais finalidades dos satélites.

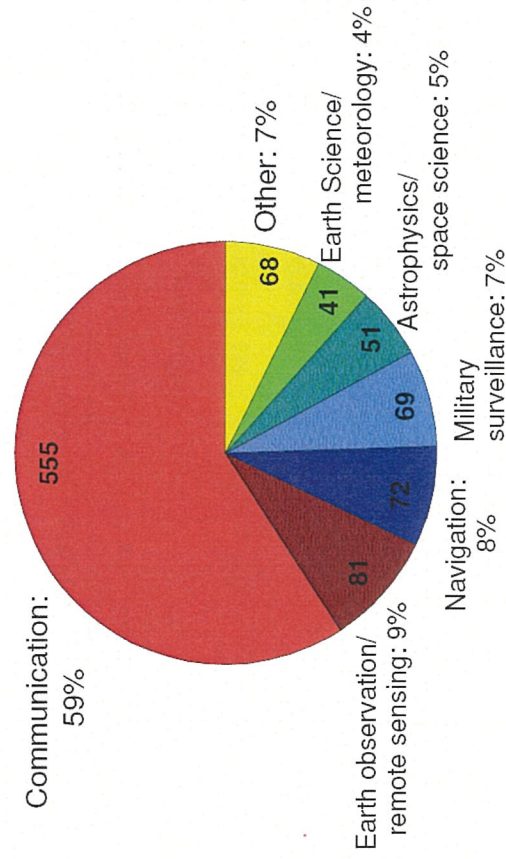


Figura 2 – Distribuição de satélites pelas finalidades

Fonte: (UCS, 2015).

A visão de emprego dual da tecnologia espacial terá de estar sempre presente na análise aos propósitos e sua empregabilidade. Contudo, considerando o propósito desta investigação, importa efetuar a caracterização da tecnologia espacial com ênfase na sua aplicabilidade no setor militar.

a. Caracterização da tecnologia espacial - setor militar

Dentro da totalidade dos satélites existentes, a Europa possui cerca de 8% dos equipamentos operacionais, sendo que os Estados Unidos da América (EUA)¹ será o ator dominante em número, possuindo cerca de 42% (UCS, 2015). A tabela 1, permite identificar alguns dados relativos à tecnologia espacial, de onde se salienta que do total de satélites operacionais dos EUA, 160 têm

¹ A Rússia e a China terão 10% do total, possuindo cerca de 131 e 132 satélites operacionais em órbita. De acordo com a UCS, a China passou de 93 satélites operacionais em 2012, para os atuais 132 (incremento de 40%), ao passo que a Rússia manteve constante o seu valor. A evolução registada denota a vontade da China em alcançar um patamar de relevo como potência espacial (Cheung, 2013, p.112).

aplicação exclusivamente militar, representando, de acordo com a mesma fonte, um incremento de 13% face aos valores de 2013. A Europa possui cerca de 36 satélites para esse fim exclusivo (UCS, 2015), na posse dos atores europeus França, Alemanha, Itália, Espanha, Reino Unido, Bélgica e Grécia².

Tabela 1 – Dados sobre satélites

Satellite Quick Facts <i>(includes launches through 1/31/15)</i>				
Total number of operating satellites: 1,265				
United States: 528	Russia: 131	China: 132	Other: 474	
LEO: 669	MEO: 94	Elliptical: 37	GEO: 465	
Total number of U.S. satellites: 528				
Civil: 18	Commercial: 229	Government: 121	Military: 160	

Fonte: (UCS, 2015).

Na Europa, os destaques resultam sobretudo de programas espaciais desenvolvidos no seio da Agência Espacial Europeia (ESA), entre os quais se salienta o Programa *Galileo* e o *Global Monitoring for Environment and Security* (GMES)³. O primeiro permite o desenvolvimento de uma capacidade própria de navegação e de monitorização que porventura poderá capacitar a Europa com sistemas autónomos face aos providenciados pelo *Global Positioning System* (GPS) propriedade dos EUA, visando dotar a Europa de independência no guiamento de equipamentos, numa busca pelo fim da dissimetria nesta vertente. O Programa GMES poderá permitir o controlo permanente dos espaços de interesse estratégicos, tais como fronteiras, vigilância marítima e mesmo ajuda humanitária e proteção civil, entre outras valências (Patriciello, 2011).

Da totalidade dos 356 satélites com aplicações militares, constante na base de dados da UCS, onde se incluem satélites com aplicações também civis, comerciais e governamentais, numa clara alusão à dualidade de emprego desta tecnologia, 31% correspondem a equipamento com finalidades para

² São atores com valências militares contudo, não se poderá omitir as valências comerciais. Na Europa, os países com maior número de satélites são: Alemanha (16%), Reino Unido (12%), Luxemburgo (11%) e França (10%). A ESA possui 14% dos satélites na Europa (UCS, 2014).

³ O programa GMES passou a denominar-se Copernicus desde 11 de dezembro de 2012.

comunicações satélite (SATCOM), 27% a equipamentos inseridos nos sistemas de navegação e de monitorização e 25% com fins de observação, vigilância e reconhecimento, estando os demais inseridos para finalidades como avisos precoces, *remote sensing* e desenvolvimento tecnológico (UCS, 2015).

b. Áreas de aplicação espacial em operações militares

A doutrina orientadora do emprego da tecnologia espacial em operações militares, no seio da OTAN, é o *Allied Joint Doctrine for Air and Space Operations* (AJP-3.3(A)). Este documento abarca e reconhece, no seu capítulo nº6, secção III, a mais-valia e contributo da tecnologia espacial nas operações militares, numa perspetiva mais abrangente que supera a dimensão dos satélites, foco da presente investigação, definindo como áreas de missão espacial as seguintes:

Tabela 2 - Áreas de missão espacial da OTAN

Áreas de Missão Espacial	Observações/Emprego
Controlo Espacial	Empregue para obter/manter o grau pretendido de superioridade espacial, incluindo capacidades de detetar, monitorizar e avaliar atividades no espaço, e operações ofensivas e defensivas.
Multiplicadora de força	Empregue para melhorar as operações militares, pelo usufruto dos sistemas no espaço, tais como: comunicações satélite (SATCOM), ISR, aviso precoce de lançamento de mísseis, monitorização ambiental e navegação, posição, velocidade e tempo (sincronização).
Apoio Espacial	Relacionadas com as capacidades transversais às áreas de missão espacial, como sejam os lançadores, sistemas de controlo e operações de satélites.
Aplicação de Força Espacial	Relacionada com a aplicação de força de, e através do espaço, contra objetivos terrestres.

Fonte: (OTAN, 2009, pp.6-1 - 6-5).

Procurar-se-á seguidamente apresentar para a área de missão multiplicadora de força, algumas das capacidades disponibilizadas em prol das operações militares. As áreas de missão, controlo espacial e aplicação de força espacial, não serão abordadas por estarem relacionadas com valências que a OTAN ainda não possui ou ainda não foram adequadamente tratadas e porque não terão, do seu usufruto direto, contributo para as operações militares (Single, 2009, p. 23).

A área de missão multiplicadora de força permite incrementar a eficácia das operações militares, sobretudo pelo fomento permitido de consciência situacional. Identificam-se nesta área, cinco divisões que permitem expressar a referida eficácia: comunicações; *Intelligence*, *Surveillance* e *Reconnaissance* (ISR); aviso precoce de lançamento de mísseis; monitorização ambiental; PNT.

(1) Comunicações

As SATCOM são um elemento crucial nas missões das Forças Armadas dos EUA e dos seus aliados nos recentes conflitos (Military & Aerospace, 2013). Já na década de 80, mais de 70% das comunicações militares dos EUA, eram transmitidas empregando SATCOM desenvolvidos pelos programas da Defesa na NASA (Paikowsky, 2008, p.5). A tabela seguinte mostra a evolução havida na largura de banda disponível para SATCOM:

Tabela 3 – Evolução da largura de banda em megabits por segundo (Mbps) para SATCOM de 1991 a 2003

Conflito	Largura de banda
<i>Desert Storm</i> (1991)	100 Mbps
<i>Allied Force</i> (1999)	100 Mbps
<i>Operation Enduring Freedom(OEF)</i> (2001-02)	100 – 2.000 Mbps
<i>Operation Iraqi Freedom (OIF)</i> (2003)	3.000 Mbps

Fonte: (Hays, 2011).

À evolução registada é indissociável a importância da superioridade informacional, no seio dos conceitos da GCR, para as operações militares da atualidade. Entre a operação *Desert Storm* e a OIF, a largura de banda disponível por satélite aumentou de 100Mbps, para 3000Mbps, que se traduz num aumento de 3000% (30 vezes superior).

Mesmo com uma largura de banda superior, na OIF, foi necessário priorizar as comunicações, “provocando demoras de transmissão e interpretação de ordens” (Vicente, 2007a), e restrições no número de alvos e saídas de aeronaves (Hall, 2006, p.16), com efeitos no desenrolar das operações, denotando a dependência das mesmas nos sistemas informacionais, sobretudo ao nível tático.

Os valores anteriores serão mais relevantes quando o efetivo de militares diminuiu 45% entre as operações (Vicente, 2008, p.58). Outro dado relevante destes conflitos foi o emprego de satélites comerciais, que foram responsáveis por 80% das SATCOM realizados pelos EUA durante a OIF, que representou um aumento de 45% face ao registado na operação *Desert Storm* (Grant, 2005, p.10).

As aplicações identificadas no seio das SATCOM compreendem a integração de dados, sob o conceito de GCR, mas também apoio logístico, operacional e tático⁴, nomeadamente para permitir conexões interativas entre *sites* nacionais e destacados, acessos à internet, integração das redes terrestres e suporte às plataformas furtivas *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) (Italiana, 2012). As SATCOM serão uma adequada alternativa às comunicações terrestres, com a vantagem de superarem as limitações de propagação pela distância e obstáculos.

(2) ISR

As ações ISR contribuem para as quatro fases das operações militares. No planeamento e preparação releva-se o seu contributo para a *Intelligence Preparation of Battlefield/Environment*, facultando informações proeminentes para determinar as modalidades de ação. Na execução e avaliação das operações militares, salienta-se o contributo para a consciência situacional do campo de batalha.

Na ação *Intel*, esta área de missão da tecnologia espacial, poderá ter um vasto leque de cooperação para as operações militares, destacando-se pelas imagens recolhidas (IMINT - *Imagery Intelligence*) e por sinais eletromagnéticos (SIGINT - *Signals Intelligence*, ELINT - *Electronic Intelligence* e MASINT - *Measurement and Signature Intelligence Pattern of Life Intelligence*).

Esta área de missão espacial mostra-se inclusivamente como um vetor de dependência das atuais operações militares (Johnson, A et al., 2012), sobretudo pelo valor proporcionado para a consciência situacional.

(3) Aviso precoce de lançamento de mísseis

A nível defensivo também é possível identificar contributos dos satélites, resultantes do seu posicionamento global, nomeadamente no que respeita ao

⁴ Conforme empenho pelas Forças de Operações Especiais, em maio de 2011, na captura de Bin Laden (Bergmann, 2012).

sensoriamento de avisos prévio de ataques. A valência está relacionada com a detecção prévia de lançamento de mísseis, tal como o *Defense Support Program* (DSP), cujos exemplos de emprego operacional possibilitaram a detecção de lançamentos de mísseis SCUD iraquianos durante as duas Guerras do Golfo.

(4) Monitorização ambiental

A previsão meteorológica, inserida nesta área, contribui para as operações militares nas suas quatro fases. Para além de contribuir para decisões estratégicas de manobra, poderá também participar para a escolha do armamento a empregar. À valência da previsão meteorológica estão associados valores de segurança e poupanças de recursos e por conseguinte financeiras pelo apoio à decisão, permitindo evitar, por exemplo, saídas de aeronaves perante más condições atmosféricas.

Nesta área, para além da valência para a previsão meteorológica, também será possível relevar o papel da tecnologia espacial para a monitorização de áreas de interesse nacional, sendo proeminente a sua posição no espaço, que para além de elevada, facto que lhe concede uma visão global, está alheia às condições físicas do campo em monitorização.

(5) Posição, Navegação e Tempo (PNT)

Nesta valência poder-se-ão identificar os sistemas em uso⁵, o GPS e GLONASS⁶, e os que se encontram em edificação, o *Galileo* (no seio da ESA) e o *Beidou/COMPASS* (em desenvolvimento pela China) (Araraki, 2009) (Paikowsky, 2008).

Nesta área, a contribuição em operações militares extravasa o emprego na movimentação, facultando valências úteis à sincronização e consciência situacional, pelo usufruto do conhecimento e distribuição de forças e alvos. Neste conceito de consciência situacional, salienta-se a integração de sistemas de georreferenciação embebidos em soldados e meios⁷ para evitar situações de fratricídio e para apoio à decisão (About.com, 2014).

⁵ No seio dos *Global Navigation Satellite Systems* (GNSS), para além dos assinalados, a Índia e o Japão estão a desenvolver sistemas de âmbito regional, o Sistema Regional Indiano de Navegação por Satélite (IRNSS) e o Sistema Quasi-Zenith (QZSS), respetivamente.

⁶ Operado pela Rússia. Como curiosidade, pela relevância que a região do Ártico poderá assumir, este sistema, por orbitar com 64,8° de inclinação, em vez de 55° do GPS, providenciará uma melhor cobertura nesta região (Baltazar, 2009).

⁷ *Friendly force tracker*.

Para além disso, poderá ser relevada esta valência para o emprego de armamentos de precisão, no guiamento das *Precision Guided Munitions* (PGM). Os dados da tabela seguinte permitem identificar que o emprego de armamento guiado, com navegação por satélite e laser, tem tido uma aplicação crescente ao longo dos últimos conflitos. A este armamento está associada maior precisão, eficiência e eficácia, sendo conducente a uma menor possibilidade de danos colaterais, fator importante no seio da opinião pública, geradora também de influência para a preparação e condução de operações militares.

Tabela 4 – Armamento empregue nos últimos conflitos

Conflito	Duração	Armamento		
		Não guiado	Laser	GPS
<i>Desert Storm</i> (1991)	37 dias	245.000 (92%)	20.450 (8%)	0%
<i>Allied Force</i> (1999)	78 dias	16.000 (66%)	7.000 (31%)	700 (3%)
<i>Enduring Freedom</i> (2001-02)	90 dias	9.000 (41%)	6.000 (27%)	7.000 (32%)
<i>OIF</i>	29 dias	9.251 (32%)	19.948 (68%)	
<i>Unified Protector</i> (2011)	227 dias	0%	3.644 (56%)	2.844 (44%)

Fonte: (Hays, 2011)(Nogueira, 2013, p.319).

Dos dados da tabela anterior será de relevar que durante a *Unified Protector*, o armamento empregue, foi totalmente de precisão⁸, constituindo esta operação como um marco nesta valência.

As valências proporcionadas pela tecnologia espacial, contribuem para a revolução do modo de fazer a Guerra, destacando-se a evolução no princípio de guerra C2, permitindo ultrapassar a resposta reativa para uma capacidade de ação em tempo real, justificada pela constante consciência situacional. Da figura 3, que pretende espelhar a evolução havida, destacar-se-ia a inflexão oposta entre rendimento de informação e o investimento na estrutura de forças, alinhada pela maior eficiência e eficácia no empenho dos recursos.

⁸ A tecnologia espacial assume particular importância no emprego de armamento guiado por laser, visto que os alvos foram designados por UAV operados de forma remota, em vez dos tradicionais controladores aéreos avançados no terreno (Nogueira, 2013, p.334).

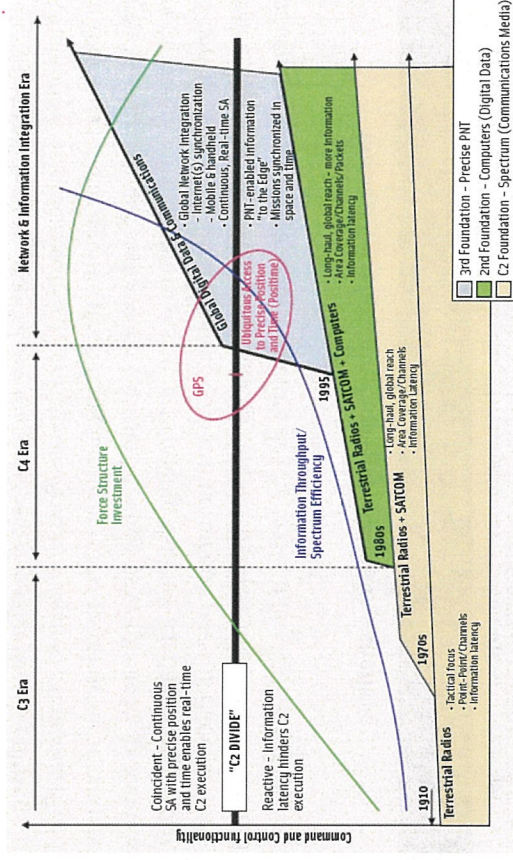


Figura 3 – Evolução do princípio de guerra C2

Fonte: (Mcneff, 2010).

c. Análise de risco do usufruto da tecnologia espacial nas operações militares

Das características dos satélites, com particular importância para as operações militares, salienta-se a persistência⁹, perspectiva¹⁰, acesso global, penetração¹¹ e capacidade de apoio sem estar fisicamente no seio da atribuição (JAPCC, 2010, p.4). Considerando estes atributos é possível identificar as mais relevantes potencialidades e vulnerabilidades do emprego da tecnologia espacial, nomeadamente satélites, nas operações militares.

(1) Potencialidades das tecnologias espaciais nas operações militares

A tecnologia espacial, pelas capacidades participadas é perspectivada como “elemento multiplicador de potencial de combate das forças militares que evoluem em Terra” (Dias, 2006, p.10). As suas valências permitem encurtar o tempo de decisão no combate, torná-lo mais eficiente e eficaz, permitindo uma redução do número de forças destacadas (Paikowsky, 2008). A criticidade enunciada ao nível da eficiência e eficácia reflete a importância do emprego

⁹ Presença constante em órbita.

¹⁰ Posição elevada.

¹¹ Ação de sobrevoo sem violação do espaço aéreo.

de armamento guiado, da identificação dos alvos a atingir mas também na minimização dos danos colaterais no seio das operações militares (Miguel, 2009).

Os satélites poderão operar sem barreiras geográficas, sem violar linhas de fronteira traçadas pelos mapas ou áreas de interesse e serão por natureza independentes do terreno do teatro de operações (Balts, 2011). Há também a salientar que associado à sua posição, a operação da tecnologia espacial não envolve riscos humanos (Paikowsky, 2008). Estas potencialidades são mais relevantes quando por questões de segurança ou políticas se pretende um *footprint* limitado.

No que respeita a comunicações, os satélites caracterizam-se por ser um sistema de alta capacidade de tráfego, de emissão direcional e de difícil deteção, constituindo-se como valência de emprego dissimulado (Anwar, 2012).

A aplicação das valências espaciais, sinónimo também do processo de digitalização das operações militares, poderá traduzir-se na designada superioridade informacional, pelo conhecimento global do teatro de operações (Cepik, 2009). A superioridade informacional, indissociável das valências proporcionadas pela tecnologia espacial, afeta por sua vez o ciclo de decisão¹², aumentando a informação disponível e a rapidez de disseminação. A celeridade da execução do ciclo OODA é crítica no campo tático e será fruto de todo um tratamento de dados e de informações, por vezes obtidas e disseminadas em tempo real, salientando-se o papel desempenhado pela tecnologia espacial para este valor operacional (Ribeiro, 2003).

(2) Vulnerabilidades das tecnologias espaciais nas operações militares

Como primeira vulnerabilidade poder-se-á identificar o custo elevado de desenvolvimento e operação da tecnologia espacial¹³. No que respeita às SATCOM, apesar do empenho crescente, o custo do seu usufruto mostra-se como uma vulnerabilidade, nomeadamente para a operação de UAV (Military & Aerospace, 2013). Estes custos poderão representar um fator determinante na operação desses meios, podendo ser estimados em cerca de US\$40K por MHz, por ano, perfazendo valores de US\$500K/ano, tendo por base o exemplo para uma¹⁴ operação *Combat Air Patrol* (CAP) na *International Security Assistance Force* (ISAF), em 2009, com o UAV *Predator* (USAF, 2009, pp.43-44).

¹² Ciclo desenvolvido por John Boyd, designado por Ciclo de Observar, Orientar, Decidir e Agir (Ciclo OODA).

¹³ O custo de desenvolvimento e lançamento de um satélite poderá superar o valor de 1 bilhão de USD (Curiosity.Com, 2011).

¹⁴ A USAF realiza diariamente 65 CAP (Lee, 2013).

Embora estando os satélites fora da dimensão terrestre, estão identificados métodos ou ações com vista a destruir ou neutralizar o emprego das capacidades resultantes da sua aplicação. O *jamming* ou a ação de *cyber attacks* estão entre esses métodos, com vista a interromper a comunicação entre satélites e estações terrestres. Para a destruição dos satélites foram já testados armamentos antissatélite (ASAT¹⁵), ataque por lasers¹⁶, ataques nucleares e mesmo através de mísseis ou de pequenos satélites (Bowman, 2012, p.9). Contribui para estas vulnerabilidades dos ataques aos satélites, o facto de estes possuírem trajetórias previsíveis, facilmente identificadas e cuja alteração afeta o seu tempo de vida, uma vez que obriga ao dispêndio de combustível de bordo.

Outra vulnerabilidade diz respeito à possibilidade de destruição ou inoperatividade dos satélites devido a eventuais acidentes entre os equipamentos ativos e lixo espacial, constituído por antigos satélites¹⁷ ou outras partículas libertadas pelo Homem na sua ação no espaço, nomeadamente testes ASAT. A figura seguinte ilustra a evolução havida no lixo espacial e a sua catalogação.

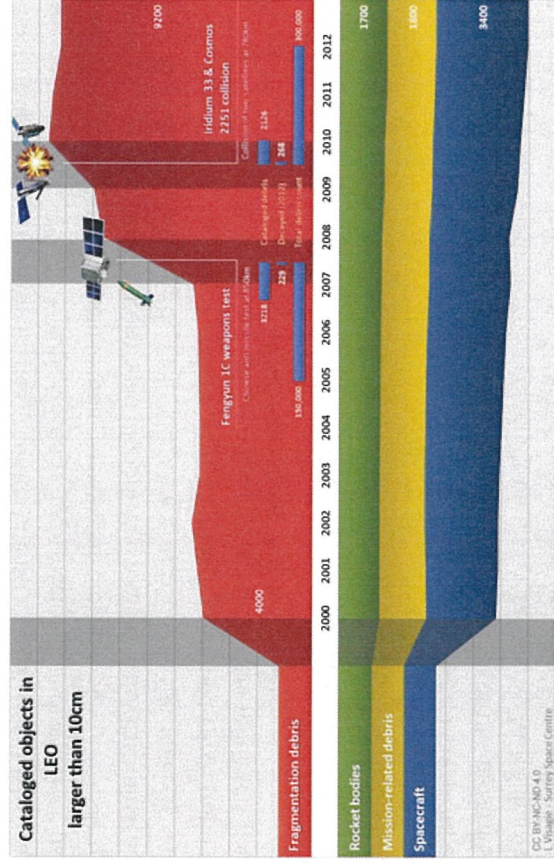


Figura 4 – Lixo espacial

Fonte: (Schenk, 2014).

¹⁵ Em janeiro de 2007, a China efetuou um teste ASAT, seguida em 2008 pelos EUA, contudo os primeiros testes datam do período da Guerra Fria (Dias, 2006, p.14).

¹⁶ Em setembro de 2006, a China efetuou um teste laser para cegar satélites de ISR dos EUA (Cepik, 2009).

¹⁷ Em fevereiro de 2009, o satélite de comunicações *Iridium 33* colidiu com um antigo satélite russo *Cosmos 2251*, deixando o primeiro inoperacional (AGI, 2013), ou a colisão em janeiro desse ano, entre destroços do satélite chinês *Fengyun 1C* e uma nave russa (Space.com, 2013).

As condições atmosféricas espaciais podem ser também um elemento preponderante na operacionalidade dos satélites. Tempestades solares, que podem dar origem a rápidas mudanças de campos magnéticos¹⁸ ou correntes de partículas de alta energia, particularmente na *Medium Earth Orbit* (MEO), podem colocar em causa a integridade dos equipamentos ou reduzir o tempo de vida¹⁹ (NOAA, 2005).

Embora fora do âmbito deste trabalho de investigação, será relevante referir que as estações terrestres, responsáveis pelo controlo e monitorização dos satélites, bem como todas as infraestruturas de apoio à emissão e receção de sinais, são também vulneráveis a ataques e são inclusivamente consideradas mais vulneráveis do que os próprios satélites (The Parliamentary Office of Science and Technology, 2006).

Também perspetivada sob o ponto de vista de vulnerabilidade é a dependência atual no sistema GPS, sistema PNT usualmente empregue, suportado pelos EUA e operado através do Departamento de Defesa (Paikowsky, 2008). O desenvolvimento dos outros sistemas de navegação mostra a importância e a necessidade de independência nesta valência (Gomes, 2005).

No seio das vulnerabilidades não se poderão sonegar as limitações resultantes da ocupação de frequências²⁰ e espaço em órbita, pelo congestionamento motivado pelo número crescente de satélites, que torna o espaço num território contestado e competitivo, dificultando contudo os lançamentos e usufruto das capacidades (Bowman, 2012, p.4).

A possibilidade de empregar a tecnologia espacial na integração dos diversos meios terrestres, aéreos e navais, permitindo criar a consciência situacional do teatro de operações, obrigará à necessária interoperabilidade de meios (Paikowsky, 2008). O avanço tecnológico que os EUA possuem nesta vertente, inserida no conceito da GCR, poderá colocar em risco as operações com outros atores aliados, pelo que o fosso tecnológico reveste-se de um desafio disruptivo e de uma vulnerabilidade (Vicente, 2008). A complexidade de integração e operação conjunta e combinada são fatores de disrupção na cooperação e atuação, justificando que o planeamento para o novo ambiente

¹⁸ Em 2003, resultado da tempestade magnética “Halloween” foram danificados cerca de 30 satélites (*The Parliamentary Office of Science and Technology*, 2006).

¹⁹ O tempo de vida de um satélite é usualmente 15 anos, contudo é determinado pela fadiga dos materiais e pelo consumo de combustível para o manter em órbita (NOAA, 2005).

²⁰ A entidade gestora das frequências é a *International Telecommunications Union* e congrega 174 países.

estratégico seja concebido em capacidades, contrariamente ao tradicional arquitetado em ameaças (JAPCC, 2010, p.9).

Este contexto de complexidade e da dominação material pela necessária interoperabilidade de meios, disponibilidade de informação e seu tratamento para a produção de conhecimento, permite acrescentar uma nova incerteza no domínio da guerra. A incerteza de Clausewitz, do ponto de vista da dependência e valor operacional proporcionado, é agravada pela introdução das tecnologias e quantidade de informação disponibilizada, podendo ser perspectivada a dominação material como uma quarta dimensão, conforme ilustra a figura seguinte:

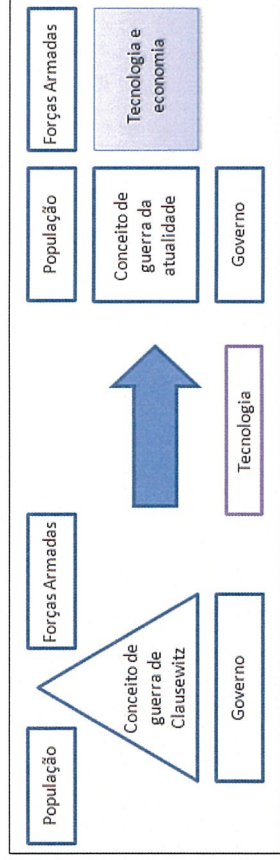


Figura 5 –Descrição da guerra de Clausewitz modificada

Fonte: Adaptado (Handel, 1986, p.59).

(3) Análise SWOT

A súpula das potencialidades e vulnerabilidades apresentadas anteriormente entre outras consideradas relevantes, poderá ser vertida na tabela 5, que permite uma avaliação mais contemplativa concentrando as percepções e identificando forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, face à aplicação da tecnologia espacial nas operações militares.

Será contudo de aclarar da tabela 5 a ameaça que se identifica pela falta de cooperação no seio da Europa. Esta ameaça justifica-se pois, embora haja alguns programas partilhados, conforme será apresentado no capítulo seguinte, existem ainda identificadas atuações individuais²¹. Estas ações poderão ameaçar a interoperabilidade e criam fossos tecnológicos entre atores internacionais que usualmente atuam nos mesmos teatros de operações.

²¹ Ver Anexo C, onde é apresentada uma síntese dos programas espaciais de alguns países europeus (países com satélites para fins exclusivamente militares) com capacidades no âmbito da Defesa ou das Forças Armadas (França, Alemanha, Itália, Espanha, Reino Unido, Bélgica e Grécia).

Tabela 5 – Matriz SWOT

Forças (Pontos Fortes)	Fraquezas (Pontos Fracos)
As ações a desempenhar poderão ser realizadas sem violar fronteiras ou área de interesse.	Existência de equipamentos que permitem a destruição ou neutralização da tecnologia espacial, inclusive a vulnerabilidade das infraestruturas em terra.
Não envolve riscos humanos.	Limitações de cobertura, por vezes colmatada com recurso a satélites comerciais, facto que coloca em risco a segurança (necessário aplicar encriptação).
Elevada autonomia.	Emprego dependente das condições atmosféricas nomeadamente dos sistemas de precisão de navegação que são influenciados por interferências de nuvens, fumos ou mesmo chuvas fortes.
Alta capacidade de tráfego.	Flexibilidade dos satélites é muito limitada e as órbitas dos satélites são em grande parte fixas e previsíveis, constituindo vulnerabilidade a ataques.
Permite aumentar a eficiência e eficácia do emprego de armamento.	
Permite almejar a imagem do teatro de operações, conducente à consciência situacional e superioridade de informação.	
Oportunidades	Ameaças
Diminuição do número de efetivos envolvidos no teatro de operações.	O lixo espacial é uma ameaça à operacionalidade dos equipamentos.
Fomenta a inovação.	Sistemas dependentes da tecnologia, nomeadamente do sistema de navegação GPS.
Capacidade integradora dos meios.	Encurtamento dos ciclos de decisão ao mesmo tempo que se aumenta a informação disponível e sua complexidade (suscetibilidade de erro humano).
Ajuda ao desenvolvimento e reforço da segurança e defesa.	Ameaças de falhas de operação e interpretação por erro Humano.
Vantagens para a economia, pelo fomento do emprego e desenvolvimento tecnológico.	Ameaça de problemas de interoperabilidade de meios / fosso tecnológico em alianças.
	Dependência tecnológica para emprego de meios, que na sua ausência se poderá traduzir numa paralisa dos sistemas por falta de redundâncias em meios, doutrina e treino.
Apoio que poderá prestar na ajuda humanitária e proteção civil.	Disponibilidade de frequências e espaço em órbita.
Criação de valências de interesse nacional e internacional.	No seio da Europa não há uma cooperação de esforços.
	Conflitos de interesses dos atores.

Fonte: Autor.

A análise global às potencialidades e vulnerabilidades poderá ser conducente à identificação de benefícios operacionais. Conforme mostra a figura seguinte, os benefícios operacionais mais relevantes, pelo emprego da tecnologia espacial em operações militares, poderão ser expostos, por aplicação direta, pela integração de sistemas e eficácia e eficiência de recursos, incluindo de armamento. De forma indireta, resultado da diversa informação proveniente dos sensores, que carece de tratamento para validação e integração, salientam-se os benefícios obtidos pelo acréscimo de consciência situacional e superioridade informacional.

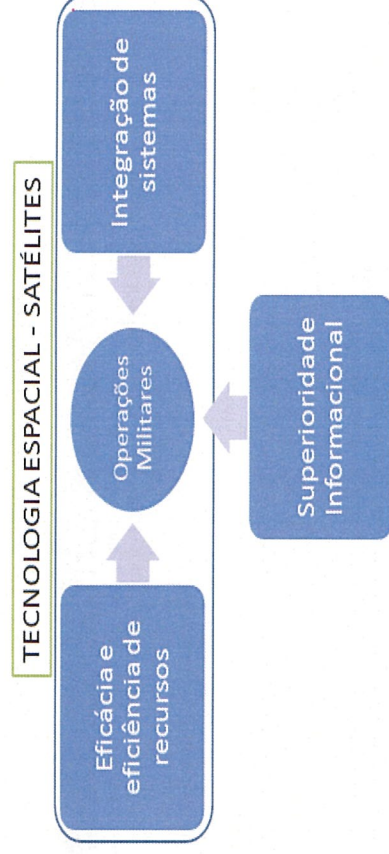


Figura 6 - Benefícios operacionais mais relevantes pelo emprego da tecnologia espacial em operações militares

Fonte: Autor.

d. Síntese conclusiva

Ao longo deste capítulo foi caracterizado o estado da arte no que respeita ao emprego da tecnologia espacial, nomeadamente satélites e suas valências, no seio das operações militares da atualidade. Foi possível identificar os principais atores internacionais, dos quais se destacou os EUA, com valências aplicáveis ao apoio às quatro fases que compõem as operações militares. Foi também possível caracterizar as áreas de aplicação espacial, com relevância à área multiplicadora de força, sobre a qual foram apresentados considerando sobre o seu contributo às operações militares, tendo sido inclusivamente identificadas dependências e valores proporcionadores de dissimetria de Poder.

Por fim foram reconhecidas vulnerabilidades e potencialidades, pelo usufruto das valências proporcionadas pela tecnologia espacial, sem descurar o foco do apoio às operações militares. Foi possível concluir que existem benefícios operacionais que decorrem do usufruto da tecnologia espacial no seio das operações militares da atualidade, demarcando uma importância que se poderá assumir como relevante. Os benefícios operacionais identificados serão o contributo proporcionado para uma maior eficácia e eficiência de emprego de recursos e a coadjuvação para a consciência situacional e superioridade informacional. Deste modo considera-se validada a hipótese **H1**, dado que além das vulnerabilidades existem potencialidades conducentes a benefícios operacionais que decorrem da aplicação da tecnologia espacial nas operações militares. O aumento do número de satélites e o seu empenho crescente no seio das operações militares, mostram que o benefício operacional é superior às vulnerabilidades. Contudo não se poderão sonegar essas fraquezas e ameaças.

Considerando este enquadramento, procurar-se-á no capítulo seguinte identificar alternativas ao emprego da tecnologia espacial.

2. Alternativa ao emprego da tecnologia espacial nas operações militares

“...many pilots and soldiers are not being trained in traditional forms of navigation, such as using the stars or wielding a map and compass, in case GPS is unavailable.”

(Warner, 2009, p.2)

A tecnologia espacial teve a sua génese no período da Guerra Fria, em resposta à confrontação e ameaças nucleares entre a URSS e os EUA. Apesar das alternativas, à época, à tecnologia espacial, das quais se destacam os balões de alta altitude e o avião de reconhecimento *Lockheed U-2*, que propiciavam uma vigilância contínua, dentro das suas limitações físicas, a uma altitude que no último caso chegaria aos 21.000m, independentemente das condições climáticas, esta estabeleceu-se como a solução mais consistente e segura de obter informações estratégicas (Chun, 2006, p.9).

Aos satélites estão associadas capacidades ímpares de disponibilizar rapidamente imensas áreas de cobertura, o que é particularmente interessante nos acessos a zonas do globo com baixas densidades populacionais, permitido o domínio sobre as informações estratégicas e táticas bem como a sincronização entre forças, o que demonstra a “parceria entre espaço e defesa” (Couto, 2010, p.2).

Os recentes conflitos mostram que as capacidades espaciais têm participado e apoiado todas as componentes militares e têm transformado o próprio conceito de guerra, pela incorporação de um conjunto de sistemas e pela interação entre os meios envolvidos (Caldas, 2010). A sinergia obtida pela superioridade informacional, associada à preparação e condução das operações militares, permitirá aumentar o poder de combate das forças (Ribeiro, 2003).

Os diversos sensores eletrónicos colocados em várias plataformas ou meios, em ambiente terrestre, aéreo, marítimo ou espacial, fomentam a consciência situacional e a dissipação do “nevoeiro” sobre o teatro de operações, embora, como já observado, a tecnologia e a quantidade de informação para tratamento possa até criar nova incerteza. A sua integração, essencial para o C2 e subsequente tomada de decisão, é apenas possível com o emprego de plataformas elevadas por imperativos legados nas comunicações. Nesta vertente, os satélites assumem um importante papel, potencializado

pelas suas vantagens competitivas face aos outros meios de comunicação, nomeadamente aeronaves (Couto, 2010), sobretudo pela largura de banda disponibilizada e pelas valências em ISR facultando informação para *kill chain*²² (Bowman, 2012, p.1).

Tendo em consideração o usufruto, em operações militares, das valências proporcionadas pela área de aplicação espacial multiplicadora de força, importa averiguar acerca de eventuais alternativas à tecnologia espacial, que capacitem as forças com atributos semelhantes. Em seguida, procuramos abordar, segundo uma perspetiva de estratégia genética, as opções disponíveis para desenvolver e aceder a tecnologia e produtos espaciais, tendo como enfoque o seu emprego nas operações militares.

a. Análise de alternativas - Dimensão tecnológica

A primeira abordagem, na busca por alternativas à tecnologia espacial, incidirá sobre a identificação de soluções ou produtos fruto da evolução tecnológica. Na vertente tecnológica, a investigação incidiu nos UAV, balões de alta altitude ou estacionários e mini/micro satélites de órbita baixa, procurando de uma forma direta a comparação com valências proporcionadas pelos satélites das órbitas usuais.

Seguidamente apresentar-se-á a análise realizada ao valor proporcionado por cada uma das tecnologias identificadas.

(1) UAV

No espetro de aeronaves, o vetor humano é uma limitação para as ações comparáveis com as potenciadas pela tecnologia espacial, pela disponibilidade ubíqua desta última, em quaisquer condições meteorológicas e de luminosidade. Deste modo e no seio desta análise, as aeronaves tripuladas não poderão ser perspetivadas como alternativa aos satélites, embora com consciência que à exceção das limitações humanas, as capacidades serão comparáveis²³. Para ultrapassar esse constrangimento poder-se-á equacionar o emprego das plataformas não tripuladas, que operam sem o fator limitativo da tolerância humana e os riscos operacionais para os tripulantes²⁴ (Batalha,

²² *Find, fix, track, target, engage e assess.*

²³ O vetor humano obrigará a empenhar mais recursos humanos para fazer face às limitações fisiológicas.

²⁴ A ausência do vetor humano só se verifica no que respeita à tripulação pois os UAV carecem de equipas para a operação. O *Predator* ou o *Reaper*, poderão necessitar de 170 pessoas na sua operação (Technology, 2006, p.4).

2012). A ausência do vetor humano poderá inclusivamente ser uma vantagem operacional deste meio²⁵.

É reconhecida a ação de aeronaves UAV nos atuais conflitos e nas regiões propensas a operações militares, nomeadamente pelos *RQ-4 Global Hawk*, *MQ-1 Predator* e o *MQ-9 Reaper*, sobretudo nas ações de *Intelligence, Surveillance, Target, Acquisition and Reconnaissance (ISTAR)*. A figura seguinte permite vislumbrar a evolução havida e previsível no seio dos UAV, nomeadamente no tipo de missões empregues:

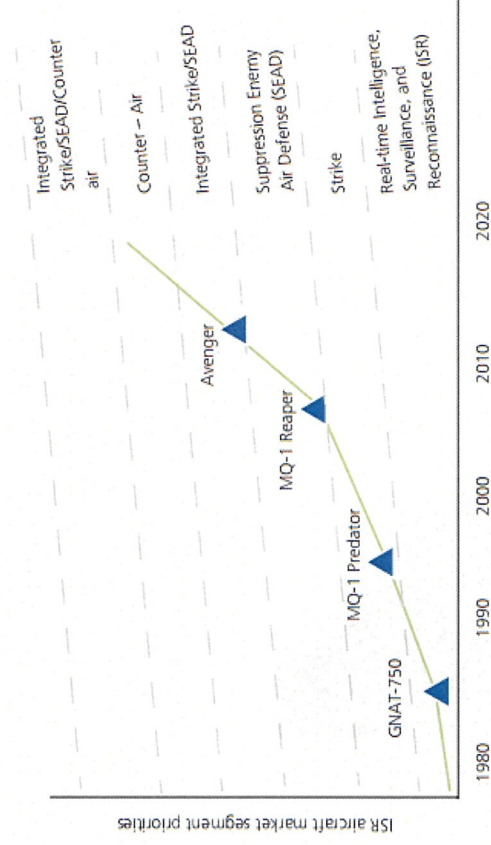


Figura 7– Evolução do emprego dos UAV

Fonte: (Deloitte, 2012, p.2).

Os UAV podem ser classificados com base no tipo de *data link* que interliga a plataforma e a unidade de controlo. No tipo *Line-Of-Sight (LOS)* os UAV operam através de ondas rádio e a sua operação dependerá da potência de emissão e eventuais obstáculos, podendo a plataforma operar a dezenas de quilómetros de distância. No tipo *Beyond Line-Of-Sight (BLOS)* a operação dos UAV é realizada por SATCOM ou através de outras plataformas, tais como aeronaves ou balões, empregues como relés de comunicações, eliminando as limitações das ondas de rádio, permitindo um raio de alcance superior.

²⁵ O UAV *Boeing Phantom Eye* poderá operar continuamente 4 dias a 65.000 pés (Bowman, 2012, p.14).

Os UAV poder-se-ão enquadrar como alternativas às SATCOM, garantindo comunicações seguras, de alta frequência²⁶ (HF) e de dispersão troposférica para distâncias em torno de 300km (Military & Aerospace, 2013). Outras alternativas poderão e estão em investigação e desenvolvimento, tais como o empenho de lasers ou mesmo de balões estacionários a servir de relés. Contudo, o empenhamento de satélites será o único meio para a largura de banda atualmente necessária, podendo estabelecer links de 5.6 Gbps e interligar pontos a uma distância superior a 5000km (Griethe, 2012). Este valor elevado de largura de banda contribui para o emprego dos meios UAV, em BLOS, para fazer face às necessidades de comunicações e às distâncias usuais de emprego deste tipo de plataformas. Presentemente o *Predator* necessita de 3.2 Mbps e o *Global Hawk* de 50 Mbps, para o usufruto dos seus sensores e estima-se que em cinco anos precisem de 45 Mbps e 270 Mbps, respetivamente (Griethe, 2012), justificado pelo incremento de sensores a bordo das plataformas, conforme ilustra a figura seguinte:

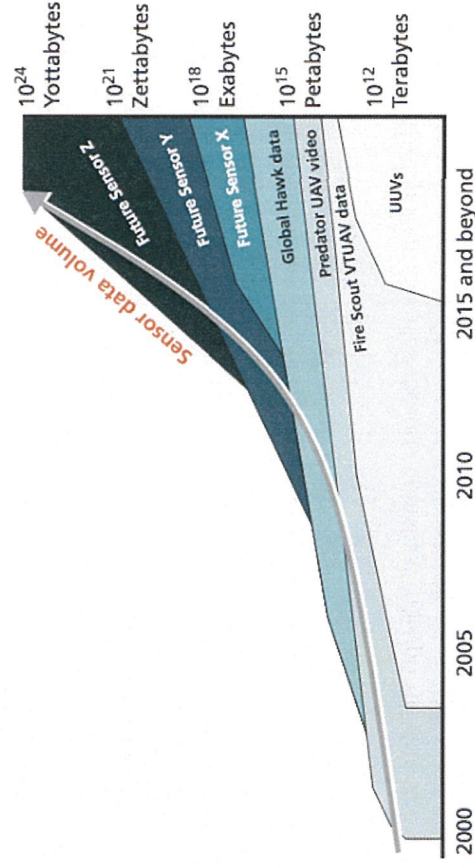


Figura 8– Evolução da largura de banda necessária à operação de UAV

Fonte: (RAND CORPORATION, 2014, p. 5).

Para além do aumento da largura de banda, estima-se um aumento de plataformas UAV, que representaram mais de 50% das missões aéreas nas operações militares no Iraque (OIF) e no Afeganistão (OEF)(Jackson, 2009, p.3).

²⁶ Esta tecnologia consegue já atingir 9,6 kbps, permitindo a troca de vídeos (Military & Aerospace, 2013).

Em operação BLOS e pelo exposto no que concerne à largura de banda poder-se-ão identificar dependências na própria tecnologia espacial para o usufruto dos UAV.

O usufruto das SATCOM compreende também uma pegada operacional inferior daquela que será necessária pelo empenho de UAV ou balões²⁷ como relés ou transmissores. Estes meios encontram-se limitados tecnologicamente para empenho de emissão/receção de comunicações (Warner, 2009). Às limitações acrescem as vulnerabilidades ou riscos operacionais a que as alternativas estão sujeitas, sendo superiores quando comparáveis com o emprego das SATCOM. Uma utilização persistente ou um uso temporário farão toda a diferença na escolha da solução.

Para as ações ISR, os UAV, pelas suas valências e pela ausência do vetor humano, poderão, a par dos satélites, executar todas as missões *denied access*, *dull*, *dirty*, *dangerous* e *deep*²⁸ (Batalha, 2012), contudo a comparação de emprego permite reconhecer que a tecnologia espacial é a opção mais furtiva e possui maior autonomia, embora constituindo sistemas com trajetórias previsíveis. Há contudo que salientar o fator de disponibilidade, que no caso dos UAV, podendo ser operado à distância e ser empregue nas funções da *kill chain*, como capacidade *persistente*, fomentando a recolha de informação (Vicente, 2011).

Para permitir a comparação de capacidades, os UAV e mesmo os balões necessitariam ser furtivos, para aceder a espaços negados e permitir a recolha de informação de forma incauta para garantir a sua própria sobrevivência. O emprego destes meios poderá implicar a violação de espaços aéreos, facto que compreenderá riscos operacionais. Assim, estes constrangimentos poderão ser uma limitação de emprego destes meios apenas para situações de superioridade ou supremacia aérea.

No que respeita a mapeamento e recolha de imagens, os UAV, pelo facto de operarem mais perto do solo, poderão obter imagem de maior qualidade, embora cobrindo áreas mais reduzidas que os satélites. Outro fator de comparação poderá ser a flexibilidade dos meios, que para os satélites é muito limitada, operando com órbitas fixas, correspondendo a áreas de cobertura

²⁷ O emprego de UAV ou balões como relés de comunicações, voando a 4.500m permitirá cobrir uma área de 240km (para cobrir uma área como o Iraque, serão necessários três UAV/balões) (Warner, 2009).

²⁸ *Denied access*- missões onde existe uma franca ameaça adversária; *dull* - missões onde a tolerância humana pode ser factor limitativo; *dirty* - missões executadas em ambientes contaminados; *dangerous* e *deep*- missões com elevado grau de perigosidade operacional para os tripulantes.

rígidas. Os UAV têm emprego mais flexível, podendo ser imediatamente projetados consoante as necessidades operacionais, para cobrir áreas específicas.

A OEF ficou assinalada pela operacionalização dos UAV em missões ISR, tendo sido empregues alguns meios como o MQ-1 para o efeito (Sirak, 2010, p.37). O sucesso do seu empenho permitiu a sua inclusão nas operações posteriores e desde 2003 foram empregues milhares destes meios em milhares de missões. Salienta-se contudo que na OEF terão sido empregues mais satélites (cerca de 100) para dar apoio às operações militares do que UAV (Caldas, 2010, p.248). Os UAV possuem valências que se sobrepõem à dos satélites, nomeadamente para aquisição e seleção de objetivos nas ações ISTAR, contudo estes meios têm vulnerabilidades, que de acordo com a mesma fonte, circundam em torno de autonomia ou alcance, que resultam de limitações de combustível e dependências nas comunicações e navegação.

Na área de missão PNT, não se vislumbra alternativa no seio dos UAV, para dar resposta às capacidades de navegação e sincronização proporcionadas pelos satélites. Embora as aeronaves, para além do GPS possam empregar para a navegação o *Inertial Navigation System* (INS), composto por acelerómetros e giroscópios para medir a aceleração e posição, o erro de medida é superior neste segundo sistema. As mais recentes aeronaves aliam os dois sistemas para reduzir os erros de leitura dos equipamentos (Warner, 2009). Tecnicamente será possível de aplicar meios como os UAV ou balões para edificar capacidades de navegação e sincronização proporcionadas pelos satélites, pelo emprego dos sensores adequados e de uma “constelação” de meios. Esta ilação torna-se contudo complexa pela eventual dependência de SATCOM para a coordenação de meios e pela limitação de autonomia das plataformas, factos que permitem admitir que o emprego deste tipo de meios, para PNT, carece de evolução tecnológica.

(2) Balões de alta altitude ou estacionários

Os custos envolvidos no emprego de balões, para obtenção de capacidades equivalentes às proporcionadas com satélites, será a menos onerosa das soluções em análise (Cetin, 2013, p.17), constituindo-se como meios de elevada persistência²⁹ que podem operar a alta altitude (Hall, 2006, p.7). Por outro lado, no que respeita à edificação de capacidades, será importante assinalar que a implementação da operação de balões (e também UAV) poderá levar de 6 meses a dois anos, ao passo que para um satélite poderá ir de 5 a 10 anos (Warner, 2009).

²⁹ Poderá alcançar os 30 dias de operação (DOD, 2005, p.33).

Os balões são meios lentos, flexíveis na sua rota e com baixo relevo na assinatura de radar. A sua baixa altitude de operação, quando comparada com os satélites, para além de permitir cobrir áreas menores, torna esta solução mais vulnerável a ataques e às condições atmosféricas. Contudo, o custo e disponibilidade operacional tornam esta tecnologia apelativa, tendo vindo a ser otimizada, constituindo-se uma das soluções futuras como relés de comunicações e ações ISR (Bowman, 2012).

A pegada operacional é inferior à dos UAV, podendo ser necessário apenas um balão para garantir a cobertura de todo o Afeganistão (Hall, 2006, p.10). Estes meios são contudo vulneráveis aos raios ultravioleta e esvaziamento de hélio provocado pela altitude de operação, fatores que diminuem a sua persistência.

(3) Mini/Micro satélites

Os mini/micro satélites correspondem a tecnologia espacial que opera entre os 100-350km de altitude. São pequenos satélites, mais leves, mais fáceis de adquirir e lançar, e também mais económicos³⁰ (RT.com, 2014). De acordo com a mesma fonte, entre 2003 e 2012 foram lançados cerca de 175 micro satélites (21% com finalidades militares) e cerca de 122 nano satélites (9% com finalidades militares), dados que *per si* permitem refletir nesta alternativa aos satélites de órbitas usuais.

Estes satélites, lançados para órbitas baixas, em maior número para cobrir as mesmas áreas dos atuais satélites de órbitas mais altas, poderão constituir uma alternativa à atual tipologia de satélites (RT.com, 2014), podendo inclusivamente ser a resposta rápida a ataques ASAT ou acidentes provocados por lixo espacial, evitando falhas de serviços/valências (Thakur, 2011, p.76). De acordo com a mesma fonte, poderão inclusivamente servir de armas ASAT contra outros satélites, conforme demonstrado pela China com o seu micro satélite BX1³¹.

O empenho de mini/micro satélites em órbitas mais baixas permitirá maiores resoluções³², e a sua integração em conjuntos reduzirá lacunas e tornará mais flexível o seu usufruto (Bowman, 2012, p.2). Poderão ser uma resposta imediata a necessidades em teatros de operações com cobertura satélite

³⁰ Tempo de aquisição será dois anos e um custo de \$1,1M (um Tomahawk custará \$600.000) (Bowman, 2012, p.19).

³¹ Pequeno satélite chinês (cubo com 40cm de lado e 40 kg de peso) testado para fornecer imagens da cápsula Shenzhou-7 e com capacidade para servir de ASAT.

³² As imagens de satélite na LEO poderão atingir a resolução de 1m. Os meios em órbita baixa poderão alcançar os 20cm (Oldenburg, 2007, p.14).

baixa, numa ótica de satélites táticos de apoio às operações (Chun, 2006, p.25), conforme demonstrado pelo programa dos EUA, *Operationally Responsive Space*, constituído por quatro mini satélites táticos (idem, p.17). Embora operando em órbitas mais baixas, pelo facto de serem pequenos objetos e mais flexíveis, serão de mais difícil ataque ASAT (Bowman, 2012, p.23).

Salienta-se que associado aos mini/micro satélites é indissociável o desenvolvimento em nanotecnologia, que permite diminuir em peso e dimensão os usuais satélites. Esta miniaturização do equipamento e o menor custo associado, no equipamento e lançamento para o espaço, facilitará a aquisição destas valências pelas nações³³ ou entidades comerciais³⁴, permitindo uma redução do fosso tecnológico e das dissimetrias associadas (Bowman, 2012, p.20).

b. Opção Estratégica

A dimensão estratégica congrega os esforços de cooperação e coordenação entre os atores internacionais, de modo a colmatar lacunas ou vulnerabilidades e mesmo evitar a duplicação de esforços e de investimentos. É por isso uma forma de alavancar as capacidades espaciais existentes e futuras, criando maiores sinergias e partilha de custos, mas também aumentando o acesso aos efeitos operacionais. Esta estratégia perfila-se no seio da OTAN sob o conceito de *Smart Defense* e no seio da UE como *Pool and Sharing*. Também inserida nesta dimensão é possível distinguir a opção e o papel dos atores capacitados com satélites comerciais, pois constitui uma alternativa para ter acesso às valências proporcionadas pela tecnologia espacial. A análise à presente opção assenta na coordenação integrada, de modo a conseguir maior coerência e consistência nas ações comuns, numa base de “parcerias estratégicas”, mesmo sendo com parceiros comerciais.

As “parcerias estratégicas” são também possíveis entre as próprias organizações OTAN e UE, conforme se verificou sob os auspícios do acordo de Berlim+, sob o qual a OTAN facultou SATCOM de apoio à UE, para a missão EUFOR nos Balcãs.

A análise à alternativa estratégica poderá ir além das organizações OTAN e UE. Contudo, a delimitação justifica-se pela importância que representam

³³ Em 1993, o CEMGFA, a EFACEC e o INETI propuseram, o sistema netSAT que projetava uma constelação de micro satélites para comunicações estratégicas, dando continuidade à iniciativa PoSAT (Rebordão, 1996).

³⁴ Grupos comerciais como Facebook ou SpaceX, que pretendem criar redes globais de acesso à internet.

no seio das FFAA. Nesse mesmo propósito são também incluídos os sistemas comerciais.

(1) OTAN - *Smart Defense*

A OTAN não tem tecnologia espacial própria, recorrendo para as suas atividades a programas de países da Aliança e a sistemas comerciais.

No que respeita a SATCOM existe partilha de programas, nomeadamente os *UK's Skynet*, *France's Syracuse* e *Italy's Sicral*, para permitir aos seus membros dispor dessa capacidade, contornando a necessidade de investimentos vultuosos na sustentação do segmento espacial. Este acordo é referenciado como *OTAN SATCOM POST 2000* e estabelece as bases com que a capacidade SATCOM será disponibilizada para as operações que decorram no âmbito da Aliança, para um período de 15 anos, entre 2005 e 2019 (Anwar, 2012).

O programa CP 9A0130, estabelecerá as orientações futuras das SATCOM no seio da OTAN, sendo possível identificar que será um *mix* entre capacidades dedicadas, oriundas de investimentos de países membros e de aquisição de serviços comerciais de largura de banda militar. A opção pela não edificação de capacidades exclusivas da Aliança será justificada pelo elevado orçamento e tempo necessários, condições presentemente inexistentes (Selding, 2013).

Apesar das parcerias no seio da OTAN, é a rede comercial que fornece a maioria dos serviços SATCOM, sendo exemplo a firma *Thales* nessa valência para os mais de 7000 utilizadores da OTAN distribuídos em todo o território afegão (Thales, 2011). O produto de ISR no seio da OTAN é fornecido sobretudo pela *NATO Intelligence Fusion Center* (NIFC) e pelo Centro de Satélites da União Europeia (CSUE), pelas capacidades nacionais ou mesmo com recurso a fontes comerciais, não havendo contudo uma constelação de satélites própria e exclusiva para o efeito.

A falta de recursos próprios em matéria de tecnologia espacial, reconhecendo a sua importância para as atuais operações, coloca a OTAN na dependência de terceiros para a persecução dos seus próprios objetivos, nomeadamente no que respeita à intenção de atuação com forças expedicionárias modernas, de elevada mobilidade e com capacidade de atuação em qualquer lugar, dentro do raio de 15.000km da sede na Bélgica, conforme previsto no Tratado de Lisboa. Procura contudo, com base nas *interoperability standardization agreements* (STANAGs), a defesa da interoperabilidade de sistemas entre os seus membros, que correm a velocidades diferentes nos investimentos da defesa e nos próprios interesses (Single, 2009, p.5).

(2) UE – *Pool and Sharing*

No seio da UE existe diversa bibliografia que sugere a ação coordenada e partilhada de sistemas e de tarefas de investigação e desenvolvimento, em torno da tecnologia espacial e suas valências. Contudo esta é ainda caracterizada por atuações individuais, conforme se poderá constatar pela informação apresentada no Anexo C. As medidas atuais desenvolvidas no âmbito da segurança e defesa da UE, da sua PCSD, permitiu uma intensificação da partilha de recursos, e surgem como resposta às evidentes deficiências de coordenação de capacidades militares, durante as operações realizadas na Líbia, em 2011 (Comissão Europeia, 2013, p.3). Esta coordenação visa contudo a interoperabilidade entre capacidades militares e não militares, primando pelas valências de duplo uso, das quais se salientam as SATCOM, a observação (consciência situacional) e sistema PNT (idem, p.15).

As atuais ameaças e conflitos bem como uma maior importância atribuída ao desenvolvimento da PCSD, no seio da UE, originam lacunas cuja resolução passará por um empenho dos Estados-Membros, coordenado eventualmente no seio da Agência Europeia de Defesa (EDA). Das lacunas identificadas, relevam-se ao nível da tecnologia espacial, as limitações no âmbito das SATCOM e observação espacial (Conselho Europeu, 2013, p.6). O programa para uma nova geração de SATCOM (UE SATCOM 2020), referenciado nas conclusões do Conselho Europeu de dezembro de 2013, já está em curso, com a participação de Itália, França, Polónia, Roménia, Reino Unido, Bélgica, Luxemburgo e Finlândia, e em parceria com a firma *Astrium Services*, afigurando-se como o futuro das SATCOM militares na Europa (EDA, 2014).

Salienta-se também o papel que a ESA tem desempenhado na conciliação e coordenação dos esforços dos seus membros, sobretudo os países da UE, na capacidade espacial, em várias áreas das quais se destacaria a PNT, com o programa *Galileo*, observação (programa *Copernicus*), capacidade de lançamentos (programa *Future Launchers Preparatory Programme*) e de monitorização de objetos no espaço (programa *Space Survey and Tracking*). Estes programas e outros não referidos, permitem dotar a ESA e a UE de capacidades autónomas e o desenvolvimento de valores propiciadores à evolução tecnológica, que se refletem em novas soluções e produtos que, indissociável do valor dual destas valências, poderão ter aplicação no seio da segurança e defesa (Space Working Group, 2008). Caso de destaque desta evolução é o programa *Sentinel*, que compreende uma constelação de dois satélites, um dos quais já lançado em abril de 2014, e que irá permitir

recolha contínua de imagens e comunicações, com capacidades inovadoras (capacidade de armazenamento de imagens de 1,4 Gbits e largura de banda 520 Mbits/s) (ESA, 2014).

Ao nível de ISR, o Sistema Multinacional de Imagem (MUSIS) é um programa exemplo da possível sinergia entre os países europeus. Este programa será o sucessor a programas nacionais com o fim de vida próximos tais como: *Hélios II* (França), SAR (Alemanha), COSMO - *SkyMed* (Itália) e o *Ingenio* (Espanha). O programa MUSIS foi aprovado em 2006 com intenção para atingir a sua capacidade operacional inicial ainda em 2015.

Ainda no seio da UE destaca-se a ação do CSUE, organismo que recolhe e analisa dados e imagens provenientes de satélites de observação terrestre, em apoio das prioridades da política externa e de segurança da própria UE e de atividades humanitárias. Ao nível da atividade recente deste centro, destaca-se o apoio prestado no seio da operação *Unified Protector* na Líbia, em 2011, onde foram usados, em larga escala, dados do sistema GMES (EUSC, 2012, p.12). As vertentes militar e de segurança, nomeadamente no apoio prestado ao *Military Staff* da UE, como veículo de vigilância e monitorização, é uma das tarefas mais solicitadas a este centro de satélites (EUSC, 2013, p.18).

(3) Sistemas Comerciais

Conforme já identificado, os sistemas comerciais desempenham um papel relevante para o usufruto das valências proporcionadas pela tecnologia espacial, nomeadamente para funções de comando, controlo, comunicações (C3), ISR e informação geográfica (Duerr, 2013, p.34). O crescimento da atividade comercial do setor espacial, presentemente SATCOM, tenderá a aproximar-se também na vertente de observação, para capacidades próximas aos satélites governamentais de ISR (Bowman, 2012, p.16). Esta tendência poderá ser uma resposta aos menores investimentos na defesa ou mesmo alternativa à lacuna de satélites militares e constituir-se uma alternativa de continuidade, de maior flexibilidade e disponibilidade.

c. Síntese conclusiva

O presente capítulo procurou avaliar alternativas à tecnologia espacial, bem como opções de complementaridade e redundância que, nas dimensões tecnológica e estratégica, possam proporcionar as valências multiplicadoras de força do segmento espacial às operações militares.

Na dimensão tecnológica foram analisados os UAV, balões de alta altitude ou estacionários e mini/micro satélites. Os balões serão a alternativa menos onerosa, estando a par dos UAV em grande parte das potencialidades e vulnerabilidades, destacando-se como pontos fracos ou ameaças a menor autonomia ou alcance, que resultam de limitações de combustível e dependências nas comunicações e navegação. Os mini/micro satélites apresentam potencialidades das quais se poderá destacar o menor custo e maior flexibilidade, quando comparados com os usuais satélites de órbitas mais elevadas, podendo ser a resposta para a redução do fosso tecnológico e eventual alternativa a estes últimos, carecendo contudo ainda de evolução tecnológica e demonstração de capacidades.

Na dimensão estratégica, aqui sob um ponto de vista de complementaridade ou de identificação de sinergias, foram analisados os esforços de cooperação e coordenação no seio da OTAN e UE, de modo a colmatar lacunas ou vulnerabilidades e evitar a duplicação de esforços e de investimentos. Foi também analisada a opção pelo empenho de sistemas comerciais que representam uma contribuição relevante na disponibilização das valências, nomeadamente SATCOM e ISR. Foram também identificadas opções que permitem aumentar a sinergia dos meios existentes (militares e civis) e que permitem aceder a meios e valências que de outra forma não seria possível, pelo custo que representam, nomeadamente pelo acesso por via das Alianças, como é o caso de Portugal.

Neste capítulo foi também possível identificar dependências das alternativas apresentadas na própria tecnologia espacial para a obtenção do seu produto operacional, como é o caso dos UAV e balões para operação BLOS. Do ponto de vista estratégico, a partilha e coordenação de esforços, bem como os sistemas comerciais poderão constituir complementaridade ou redundância à própria tecnologia espacial, nomeadamente para fins militares. Apesar destes constrangimentos, o exposto permite validar a hipótese **H2**, dado que será possível identificar alternativas ao emprego da tecnologia espacial nas operações militares.

Tendo por base as valências das tecnologias espaciais identificadas neste e no anterior capítulo, procurar-se-á no capítulo seguinte caracterizar o emprego da tecnologia espacial no caso nacional, no seio das FFAA, tendo como referência de análise os documentos estruturantes das MIFA.

3. Caraterização presente e perspectivas futuras do emprego da tecnologia espacial nas FFAA

Em setembro de 1993, Portugal lançou o PoSAT-1, sendo o primeiro e único satélite português no espaço, encontrando-se inoperacional desde 2006. Os objetivos do programa PoSAT visaram preparar a indústria portuguesa nos mercados espaciais internacionais. O PoSAT-1 permitiu transmissão de dados, de mensagens e receção de imagens de áreas do globo pré-definidas (Rebordão, 1996) e dotou o país de conhecimento sobre uma infraestrutura autónoma de comunicações. Ao nível militar, o PoSAT-1 providenciou comunicações de dados e voz às Forças Nacionais Destacadas (FND), nomeadamente em missões em Angola, Zaire, Kosovo e Bósnia (Sat-Portugal, 2003). A tabela seguinte resume a atividade do PoSAT-1.

Tabela 6 – Informação emitida pelo PoSAT-1 até 2000

ESTACÃO	Nº de Mensagem	KBYTES
SFOR	2362	9719
CTM5	889	3627
RTM	3461	12953
RANG + EMGFA	204	3066
VITA + Jackson & Tull	9594	25401
EXPO98	37	297
"Outras"	1155	4808
TOTAIS:17702		59808

* LAER, EPSI, ERN do continente, ERN da Horta e OGMA2.
2000.03.27

1996.08.27 /

Fonte: (INETI, 2000).

Portugal presentemente não possui qualquer satélite operacional que possa sustentar uma capacidade espacial de apoio às suas necessidades, estando a sua política espacial centrada na ação de terceiros, conforme confirmado em entrevista realizada no EMGFAVDCSI, salvaguardada com recurso à OTAN, UE, ou contratos de prestação de serviços com parceiros comerciais, nomeadamente rede INMARSAT³⁵ e EUTELSAT³⁶ (Vaz B., 2014).

³⁵ Consórcio internacional com 11 satélites geoestacionários. A área de intervenção é sobretudo nas áreas marítimas para apoio às unidades navais. Esta rede, pelo custo, é preferencialmente empregue para missões de curto prazo ou backup.

³⁶ Empresa francesa com 29 satélites geoestacionários. É o principal operador de satélites europeu e o terceiro mundial. Em 2011, para uma largura de banda de 512 kbps, os custos associados ao seu uso, pelo Estado-Maior-General das Forças Armadas (EMGFA), atingiram os 250 mil€.

De acordo com a mesma fonte, não sendo autónomo, Portugal para usar as capacidades dos satélites militares, tem um acordo de governo com o Reino Unido para uma ligação de 256kBps, capacidade anual mínima fixada na constelação *UK's Skynet*, com um custo aproximado 100 mil€/ano. Contudo, no que respeita a custos, o acesso a satélites comerciais³⁷ será economicamente vantajoso para períodos mais longos, quando comparado com o acesso a satélites militares, que sendo mais oneroso³⁸, apenas é empregue para curtas utilizações ou para apoiar missões em locais remotos ou com cobertura de satélite comercial baixa ou inexistente (por exemplo em ambiente marítimo), factos que justificam *per si* o usual emprego de satélites comerciais.

a. Empenho presente da tecnologia espacial nas FFAA

A investigação realizada, suportada pelas entrevistas realizadas junto dos Ramos das FFAA (que também permitiu avaliar o empenho no seio das FND) e da FRI, possibilitou identificar o empenho atual da tecnologia espacial no seio das operações militares nacionais. Foi possível identificar o emprego da tecnologia espacial, de acordo com as áreas de missão espacial definidas pelo AJP-3.3 (A), no âmbito da área multiplicadora de força e desta nas valências de SATCOM, PNT, monitorização ambiental e ISR. Não foi identificado emprego da valência de aviso precoce de lançamento de mísseis e a investigação realizada permite identificar esta como não tendo aplicabilidade às MIFA.

Para além disso, far-se-á uma breve referência à Estação Ibéria OTAN, da Fonte da Telha, à Estação de Santa Maria (Estação do Sistema *Galileo*) e o papel desempenhado pela Indústria Nacional, pela participação que têm e poderão vir a ter, assim como pela aplicação dual desta tecnologia, para o usufruto das suas valências no seio das FFAA.

Assim, identifica-se em seguida, para cada Ramo das FFAA, as áreas de emprego atual da tecnologia espacial:

(1) Marinha Portuguesa

A missão genérica da Marinha traduz-se em garantir que Portugal possa usar o mar no seu próprio interesse, sendo possível identificar ações de caráter militar e não militar.

³⁷ O valor despendido pelo EMGFA, em 2011, para as missões no Afeganistão em que se adquiriu o serviço de SATCOM a 128Kbps, durante 90 dias, foi de aproximadamente 150.000€.

³⁸ De acordo com a fonte poderá representar 4 vezes mais.

No seio da Marinha as valências proporcionadas pela tecnologia espacial, para além de permitirem garantir ações de lazer e bem estar, estão associados a valores como a segurança e rapidez/prontidão dos meios. As valências proporcionadas pela tecnologia espacial permitem a ligação dos meios navais a uma rede de comunicações fiável, segura e em tempo real, participando para a tomada de decisão e a integração dos meios em rede, disponibilizando um conjunto de ferramentas para o planeamento operacional e estratégico, bem como para a execução das operações navais ao nível tático. A tabela seguinte resume o empenho da tecnologia espacial no seio da Marinha:

Tabela 7 – Empenho da tecnologia espacial na Marinha

Valência		Observações
Marinha	SATCOM	• Os meios navais usam <i>link</i> satélite para <i>rear-link</i> ou como meio operacional, recorrendo sobretudo ao uso de satélites militares (baixa disponibilidade de satélites comerciais em ambiente marítimo). • As SATCOM será a valência que permite manter os meios navais constantemente ligados a diversas redes de dados, sejam elas nacionais (p.e. SECNET) ou da NATO (p.e. NSWAN), participando para o conceito de GCR.
	PNT	• Navegação facilitada pela constante georreferenciação, valor que poderá permitir mais eficiência e eficácia. • Haverá alternativa recorrendo a outros métodos (instrumentos, requerendo treino específico).
	Monitorização ambiental	• O acesso a estes dados permite avaliar os riscos para a operação.
	ISR	• As unidades navais permitem obter o produto <i>Intel</i> em ambiente marítimo, a vigilância e o reconhecimento, mas não em permanência.

Fonte: (Correia, 2014) (Garcia, 2014).

No seio da interoperabilidade de meios, o conjunto de serviços disponíveis pela tecnologia espacial participam para obter, manter e disseminar a imagem operacional marítima, terrestre e aérea, que por sua vez contribuirá para a edificação da imagem operacional comum da área pretendida.

As valências proporcionadas pela tecnologia espacial, embora não se identifique na Marinha uma dependência, proporcionam maior fiabilidade, flexibilidade e segurança nas comunicações, o que associado aos serviços PNT, monitorização ambiental e ISR contribuem para o C2 das operações.

(2) Exército Português

O Exército empenha sobretudo a valência de SATCOM e tem desenvolvido meios/módulos de comunicações que permitem o apoio às FND, personalizados para a tipologia de empenho de batalhão ou companhia. Para ligação às FND, o Exército possui terminais satélite fixos e móveis (módulo “*Rear Link*”) que operam na banda Ku e Ka³⁹, em *links* alugados a empresas civis, permitindo o tráfego de voz e de dados das FND. A operação na banda X é coordenada com o EMGFA, utilizando a Estação Ibérica OTAN da Fonte da Telha como estação base, fazendo uso da disponibilidade do serviço de satélite da OTAN. Da investigação realizada destacar-se-ia a informação reunida na tabela 8.

Como alternativa ao *link* satélite procura-se estabelecer transmissão, entre as FND e o território nacional, em HF ou em serviços de internet locais, sendo a opção de ligação por satélite efetuada apenas como último recurso⁴⁰.

(3) Força Aérea

Compete à Força Aérea a missão primária de cooperar, de forma integrada, na defesa militar da República, através da realização de operações aéreas e na defesa aérea.

No seio da Força Aérea existem os seguintes meios que empregam tecnologia espacial, tal como referido na tabela 9:

A dependência nas valências proporcionadas pela tecnologia espacial está associada a valores como a segurança de tripulações, rapidez/prontidão dos meios, mas também à eficácia e eficiência de largada de armamento/carga. Tal como acontece para a Marinha, poder-se-á relevar o contributo da tecnologia

³⁹ O Apêndice A possui informação sobre frequências e bandas empregues nas comunicações satélite.

⁴⁰ Alguns dos casos identificados durante a entrevista no EMGFA/DCSI (Vaz B., 2014):

- Comunicações satélite - missões no mar, África e Afeganistão. Foram empregues na Guiné por falta de redes comerciais e nas Seychelles pois os serviços locais de internet eram mais dispendiosos que as ligações satélite;
- Comunicações por rede fixa ou internet local: Islândia.

Tabela 8 – Empenho da tecnologia espacial no Exército

Valência		Observações
Exército	SATCOM	• O módulo “Rear Link” que permite garantir as ligações de longo alcance através do empenho dos sistemas tácticos de SATCOM. Para além de apoio aos contingentes empenhados fora do território nacional, este meio poderá constituir-se como uma mais-valia no apoio de Comando, Controlo e Comunicações (C3) a situações de catástrofes/calamidades em território nacional. • Sistema de Informação e Comunicações Táctico (SIC-T), sistema composto por diferentes módulos que sob uma arquitetura modular permite adaptar as comunicações às diversas exigências e estratégias de atuação ao nível táctico. Este sistema permitirá uma interligação de forças do nível táctico ao operacional facultando a possibilidade de uma <i>common operational picture</i> do teatro de operações. Este sistema permitirá a condução de operações sob o conceito de GCR.
	PNT	• Emprego táctico, recorrendo a equipamentos portáteis
	Monitorização ambiental	• Permite avaliar os riscos para a operação e contribui para o planeamento de operações militares.
	ISR	• O Exército recorre a imagens satélite para o planeamento de operações e para ações de <i>Intel</i> e reconhecimento.

Fonte: (Batista, 2014).

espacial para a imagem operacional comum, nomeadamente pelo meio P-3C. A tabela 10 pretende sintetizar as valências da tecnologia espacial empregues nos meios da Força Aérea.

Releva-se um nicho de missão, no âmbito do Sistema Integrado de Vigilância, Fiscalização e Controlo das Atividades da Pesca (SIFICAP), para as quais o sistema PNT é fundamental para fazer prova da infração, sendo identificável uma dependência para esta tipologia de missão.

As comunicações SATCOM, sobretudo de voz, assumem-se como uma lacuna em alguns meios⁴¹, para fazer face às exigências e dificuldades de

⁴¹ O F-16 e C-130 não possuem SATCOM. Para o C-130 essa lacuna foi uma lição identificada e aprendida no seio da ISAF (Vicente, 2010, p. 74).

Tabela 9 – Resumo das valências (tecnologias espaciais) existentes nos meios da Força Aérea

Meios		Valências [tecnologia espacial]
	Agusta-Westland EH-101 Merlin	EGI (Embeded GPS and Inertial System), SATCOM (apenas SIFICAP) e ELT (Emergency Locator Transmitter)
	EADS C-295M	SATCOM; GPS
	Lockheed C-130 H / H-30 Hercules	GPS
	Lockheed Martin F-16 AM	GPS
	Lockheed P-3C CUP+ ORION	SATCOM; GPS; GCR e C4ISTAR
	UAV - PITVANT	GPS; apenas operação LOS
	TACTICAL AIR CONTROL PARTY (TACP)	SATCOM, GPS

Fonte: (Oliveira, 2014) (Bernardino, 2014) (Carita, 2014) (Rosa, 2014).

comunicações em parte da ZEE Portuguesa e a integração dos meios nos teatros de operações atuais, como no Iraque ou Afeganistão. A valência SATCOM é também a única solução, pela sua possível largura de banda, capaz para o envio de imagens ou vídeo, em tempo real, informação essa relevante para as tomadas de decisão ou ações ISR.

No seio da operacionalidade das aeronaves é também relevante a referência às previsões meteorológicas e às imagens satélite (por exemplo para identificação de áreas com poluição marítima). A informação meteorológica

permite a avaliação de risco e o planeamento operacional, com influência nos planos de voo, rotas e temporização das operações, podendo impor limitações de emprego das aeronaves e de armamento.

A Força Aérea dispõe ainda de equipas treinadas nas vertentes de defesa próxima, capazes de efetuar a proteção e segurança de meios e participar para as FND. Estas forças, no âmbito das tecnologias espaciais, possuem equipamentos de navegação “comerciais”, sem as necessárias características técnicas militares, nomeadamente módulo *anti-spoofing*. Possuem, tal como o Exército, alguns rádios táticos padrão para comunicação a curtas distâncias e telefones SATCOM. Esta força está também munida com equipamentos ROVER⁴² para coordenação de ações entre aeronaves e controladores aéreos avançados (Estevão, 2014). De acordo com a mesma fonte será ainda de relevar que na Força Aérea não há capacidade autónoma para efetuar *rearlink* via satélite, para comunicações seguras, com os eventuais destacamentos identificados no atual CEM.

As FFAA não usam as SATCOM para comunicações táticas e móveis de uma forma sistemática, não tendo redes constituídas que operem sobre essa capacidade. Por outro lado salienta-se a lacuna em ligações para o nível tático, para permitir um meio de ligação redundante às *Combat Network Radio* em condições de difícil estabelecimento de *links* rádio. Neste nível são empregues rádios padrão que permitem interoperabilidade entre forças, ficando contudo limitados a distâncias e aos obstáculos físicos que impedem a propagação das ondas de rádio.

No plano externo, a tecnologia espacial permitirá a integração dos diversos meios terrestres, aéreos e navais, em rede, permitindo criar a consciência situacional do teatro de operações. Contudo, tal valência obrigará à necessária interoperabilidade de meios. As valências proporcionarão também valor acrescido no que concerne a contributos para a segurança, nomeadamente observação e monitorização permanente de espaços de interesse.

(4) Estação Ibéria OTAN – Fonte da Telha

Situa na Fonteda Telhaencontra-sea Estação Ibéria OTAN, que pertencendo ao segmento terrestre da tecnologia espacial, tem a responsabilidade de estabelecer SATCOM. O seu empenho tem sido sobretudo para o apoio às forças navais nacionais ou estrangeiras em manobras no Atlântico (Silva, 2006, p.9). Embora se enquadre numa rede de estações OTAN, tem sido empregue

⁴² Computador portátil que permite receber vídeo em tempo real de aeronaves e UAV, permitindo interação de forças, de forma a diminuir erros de identificação de alvos.

Tabela 10 – Empenho da tecnologia espacial na Força Aérea

Valência		Observações
Força Aérea	SATCOM	• Permite as comunicações a longas distâncias (valências existentes para voz e dados, dependendo da aeronave) e alertas de emergência. • A esta valência está também associada uma maior rapidez de atuação nas missões de fiscalização (contatos com o centro de comando e controlo).
	PNT	• Navegação facilitada pela constante georreferenciação, valor que poderá permitir mais eficiência e eficácia. • Valência que combinada com o sistema de inércia diminuirá erros de navegação do sistema inercial. Valência de valor acrescido para fazer face à grandeza da área de principal atuação (busca e salvamento e vigilância marítima), onde não há rádio ajudas nem referências no terreno.
	Monitorização ambiental	• A esta valência está também associada uma maior velocidade na prontidão das aeronaves (alinhamento de sistema de navegação). • Dados que permitem avaliar os riscos para a operação.
	ISR	• As aeronaves permitem obter o produto <i>Intel</i> em ambiente marítimo, terrestre e aéreo, a vigilância e o reconhecimento.

Fonte: (Oliveira, 2014) (Bernardino, 2014) (Carita, 2014) (Rosa, 2014).

sobretudo para serviços de comunicações das forças nacionais, constituindo-se como único ponto de entrada direta de uma estação satélite para a Rede de Comunicações Militares na banda X.

Fruto da reorganização da Aliança, mas também pelo facto das comunicações estratégicas terem passado a basear-se nas redes fixas, ficando as SATCOM destinadas a servir forças móveis e/ou destacadas, tem no horizonte, planeado para 2016, uma data de fecho (Freitas, 2014).

As infraestruturas existentes, embora algo obsoletas pelos anos de origem, permitem identificar mais valias para as FFAA, dado que possuem

capacidade para ancorar as SATCOM para as FND (Silva, 2006, p.80), dotando as mesmas de independência nesta vertente tecnológica e garantindo uma formação contínua de operadores. Este facto será relevante quando conjugado com a formação a ministrar na futura Escola de Comunicações e Sistemas de Informação da OTAN, a edificar em Oeiras, ou com a integração de Portugal, nomeadamente da Defesa, no Programa Europeu *Space Survey and Tracking* (SST)⁴³ (Romana, 2013). Este último programa poderá ter enquadramento na área de missão de controlo espacial, contribuindo para a valência de consciência situacional espacial, para além de poder vir a financiar a continuidade da estação da Fonte da Telha (Neves, 2014).

(5) Estação de Santa Maria – Estação do Sistema *Galileo*

Embora pertencendo ao setor civil, há que relevar a inauguração em março de 2014, na ilha de Santa Maria, de uma infraestrutura terrestre do sistema *Galileo* do seio da ESA. Esta estação junta-se a uma rede de 15 estações de monitorização do sinal e posição, dos satélites *Galileo* em órbita da Terra. Esta estação já existe desde 2008, resultado da participação portuguesa na ESA e tem permitido o seguimento de veículos lançadores (Ariane 5, Soyuz e Vega) (Contente, 2010, p.1) e a monitorização do Atlântico Norte, fornecendo dados à Agência Europeia de Segurança Marítima.

Em conjunto com as demais estações permitirá a monitorização da constelação de satélites, tentando identificar qualquer desvio de órbita que possa reduzir a precisão de navegação. Salienta-se a eventual importância desta estação no seio de um sistema de navegação que irá ser comparável aos sistemas GPS e GLONASS, embora seja um programa civil, é enquadrável o seu empenho também no seio das FFAA.

Após terem sido analisados, por Ramo das FFAA, as necessidades e aplicabilidade das valências da tecnologia espacial na condução das suas tarefas táticas, importa avaliar os contributos espaciais para a consecução das missões de nível estratégico militar expressas nas MIFA. Pretende-se com a análise seguinte avaliar o enquadramento da tecnologia espacial nas MIFA, com enfoque na forma de otimizar o seu emprego, assente numa visão prospetiva e de conjunto nas FFAA.

⁴³ Proporcionará um sistema europeu de rastreamento de objetos no espaço, com importância para a segurança e estratégia espacial.

b. Análise do empenho da tecnologia espacial numa perspectiva conjunta nas FFAA

O Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN), revisto em 2013, permitiu redefinir as prioridades do Estado em matéria de Defesa. Este documento funciona como instrumento para a resposta nacional ao novo ambiente de segurança e “define os aspetos fundamentais da estratégia global a adotar pelo Estado, para a consecução dos objetivos da política de segurança e defesa nacional” (CEDN, 2013, p.1).

Na sequência da revisão do CEDN, foi também revisto o CEM⁴⁴ e por conseguinte as missões de nível estratégico militar cometidas às FFAA, as MIFA. As MIFA são definidas como resposta à realidade geoestratégica, atual ambiente, vulnerabilidades, ameaças e riscos, sendo estruturadas e enquadradas segundo uma moldura estratégica e o nível de ambição estabelecido.

O atual CEM que apoiará a tomada de decisão ao levantamento ou sustentação de capacidades, define cenários e subcenários de empenho das FFAA, conforme consta na tabela 11, onde é possível enquadrar as valências de tecnologia espacial que poderão ser empregues. Esta tabela não exprime a magnitude de emprego/importância das valências espaciais em cada cenário, mas sim a possibilidade de serem úteis/necessários os contributos espaciais para maior eficiência/eficácia da missão.

No domínio interno, para além das missões de soberania, de interesse público, aprontamento e treino, as FFAA desenvolvem atividades em outros domínios, destacando-se as áreas de ensino, investigação e desenvolvimento. No domínio externo, no âmbito das alianças que Portugal integra, em particular a OTAN, ONU, UE e Comunidade dos Países de Língua Portuguesa, realça-se a participação ativa no esforço pela paz, segurança e estabilidade internacional, configurando-se como uma forma de influência internacional do Estado Português (Pinto, 2012, p.73).

Decorrente dos cenários e subcenários definidos anteriormente e em linha com o CEDN, são delimitados no CEM os níveis de ambição das FFAA, sendo possível efetuar, na tabela 12, um diagnóstico das valências espaciais existentes:

A análise à tabela 12, a conjugação com as entrevistas realizadas e a própria Diretiva Ministerial de Planeamento de Defesa Militar (DMPPM)

⁴⁴ Documento estratégico orientador da constituição do instrumento militar, de modo a permitir dar respostas às necessidades, interesses e responsabilidades de âmbito nacional, coletiva e cooperativa (CEM, 2014).

Tabela 11 – MIFA das FFAA

Valências espaciais a empenhar				MIFA das FFAA			
SATCOM				PNT			
ISR				Monit. Ambiental			
C1	Segurança e defesa do território nacional e dos cidadãos - PRONTIDÃO						
	M 1.1 Defesa convencional do TN	X	X	X	X	X	X
	M 1.2 Vigilância, controlo e garantia de circulação no espaço interterritorial		X	X	X	X	X
	M 1.3 Atuação em estados de exceção	X	X	X	X	X	X
	M 1.4 Evacuação de cidadãos nacionais em áreas de crise	X	X	X	X	X	X
	M 1.5 Extratção/proteção de contingentes e FND	X	X	X	X	X	X
	M 1.6 Ciberdefesa		X				
	M 1.7 Cooperação em matéria de segurança interna		X	X	X	X	X
	Defesa coletiva - CREDIBILIDADE						
	M 2.1 Defesa do território das nações aliadas	X	X	X	X	X	X
C3	Exercício da soberania, jurisdição e responsabilidades nacionais - PRESENÇA						
	M 3.1 Vigilância e controlo, incluindo a fiscalização e o policiamento aéreo, dos espaços sob soberania e jurisdição nacional		X	X	X	X	X
	M 3.2 Busca e salvamento		X	X	X	X	
	M 3.3 Segurança das linhas de comunicação no EENP		X	X	X		X
C4	Segurança cooperativa e apoio à política externa - INTEROPERABILIDADE E PROJEÇÃO						
	(afirmação da identidade nacional)						
	M 4.1 Operações de resposta a crises no âmbito da OTAN (não art.º 5º)	X	X	X	X	X	X
	M 4.2 Outras operações e missões no âmbito da OTAN	X	X	X	X	X	X
	M 4.3 Operações e missões no âmbito da EU	X	X	X	X	X	X
C5	M 4.4 Operações de Paz no âmbito da ONU e da CPLP	X	X	X	X	X	X
	M 4.5 Operações e missões no âmbito de acordos bilaterais e multilaterais	X	X	X	X	X	X
	Apoio ao desenvolvimento e bem estar - DISPONIBILIDADE						
	M 5.1 Apoio à proteção e salvaguarda de pessoas e bens	X	X	X	X		
	M 5.2 Apoio ao desenvolvimento			X	X		
C6	Cooperação e assistência militar - CREDIBILIDADE						
	M 6.1 Cooperação e assistência militar de natureza bilateral e multilateral		X	X	X		X
	M 6.2 Ações no âmbito da reforma do setor de segurança de outros países						

Fonte: adaptado (MIFA, 2014).

Tabela 12 – Níveis de ambição

	NÍVEL DE AMBICÃO	Valências Espaciais a Empenhar			
		SATCOM	PNT	Mont. Ambiental	ISR
CONJUNTO	Capacidade de comando e controle (C2), incluindo de ciberdefesa	E	E	P	P
	Capacidade de informações ao nível estratégico militar	E	E	P	P
	Capacidade para comandar operações especiais de responsabilidade nacional ou no quadro bilateral e multilateral	E	P	P	P
	Capacidade CIMIC, até escalação de companhia	E	P	P	N
	Capacidade para constituir e empregar uma força de natureza conjunta, a FFI	E	E	P	P
MARINHA	Capacidade para projetar e sustentar, em simultâneo, duas unidades navais de tipo fragata	E	E	P	P
	Capacidade anfíbia para projetar e sustentar em permanência uma unidade de escalação companhia, ou no limite, de escalação batalhão para operações sem rotação, forças de operações especiais ao nível de destacamento, e capacidade submarina, para participação nos esforços de segurança e defesa coletiva	E	E	P	P
	Capacidade para gerar e empregar um grupo-tarefa naval, dotado de valências ofensivas e defensivas nos três ambientes (subsuperfície, superfície e aéreo), e de sustentação própria (navios auxiliares) para operações de dissuasão e projeção de força no EEINP	E	E	P	P
	Capacidade hidro-oceanográfica, para apoio das operações navais, para tarefas de investigação e desenvolvimento, quer no âmbito do apoio à Marinha, quer no apoio à Autoridade Marítima Nacional	E	E	P	P
	Capacidade de patrulha oceânica e de fiscalização costeira de modo a garantir, simultânea e continuamente, o controlo e vigilância do espaço marítimo sob responsabilidade e jurisdição nacional	E	E	P	P
EXERCITO	Capacidade para projetar e sustentar, em simultâneo, até três unidades de combate (até escalação batalhão), apoio de combate ou apoio de serviços, para participação nos esforços de segurança e defesa coletiva, podendo no máximo comandar uma única operação de escalação brigada em qualquer situação e grau de intensidade, por tempo limitado	E	E	P	P
	Capacidade de dissuasão convencional defensiva, a reforçar no quadro das alianças e suficiente para desencorajar e/ou conter as agressões, pronta para continuamente cumprir missões no âmbito da segurança e defesa do território e da população e do apoio militar de emergência	E	E	E	E
FORÇA AEREA	Capacidade para projetar e sustentar até três destacamentos aéreos de pequena dimensão, para participação nos esforços de segurança e defesa coletiva por períodos de curta duração, ou um destacamento aéreo por um período alargado	P	E	P	P
	Garantir, simultânea e continuamente, a vigilância e controlo do espaço aéreo, incluindo aeronaves de combate em elevada prontidão, vocacionadas para execução de missões de luta aérea, e meios aéreos para o reconhecimento, fiscalização e intervenção nos espaços de soberania sob responsabilidade e jurisdição nacional, a projeção aérea e o apoio logístico e operacional a FND, bem como outras missões de interesse público e a execução das ações cometidas no âmbito da Autoridade Aeronáutica Nacional	P	E	P	N
Legenda: E-existente / P-Parcialmente existente / N-Não existe					
Notas - SATCOM poderá ser contratada / PNT – dependente dos EUA / Monitorização ambiental e ISR está dependente de disponibilidade de terceiros					

Fonte: adaptado (CEM, 2014).

permitem identificar as dependências existentes para o usufruto das valências proporcionadas pela tecnologia espacial, bem como as maiores lacunas que serão ao nível das SATCOM, em alguns meios aéreos como o F-16 e C-130, mas sobretudo para o empenho ao nível tático em apoio a C3. Esta lacuna será mais relevante quando às valências proporcionadas pela SATCOM estão associados valores que poderão ser incompatíveis com as prioridades definidas na DMPDM, nomeadamente com o conceito modular e projeção de forças (embora em todas as áreas de capacidade estejam refletidos benefícios proporcionados pela tecnologia espacial), que obrigarão a dependências de prestação de serviços e meios.

O Sistema de Forças (SF), de acordo com o atual CEM, “deverá enquadrar as capacidades dos Ramos numa estrutura baseada em áreas de capacidades de natureza conjunta, entendidas nos seus efeitos operacionais, tendo por base os cenários identificados e adotando uma abordagem coerente com as respetivas prioridades de emprego.” (CEM, 2014, p.38). Será possível identificar, na tabela 13, as valências de tecnologia espacial, que poderão contribuir para cada uma das áreas de capacidade identificadas no apoio ao SF.

Tabela 13 – Relação capacidades do SF vs áreas multiplicadora de força

Área de capacidade	Área multiplicadora de força			
	SATCOM	PNT	Monit. Ambiental	ISR
Comando e controlo	X	X	X	X
Emprego de força	X	X	X	X
Conhecimento situacional	X	X	X	X
Mobilidade e projeção	X	X		X
Proteção e sobrevivência	X	X		X
Sustentação	X	X	X	
Autoridade, responsabilidade, apoio e cooperação	X	X	X	X

Fonte: adaptado (CEM, 2014).

Da tabela anterior foi removida a valência de aviso precoce de lançamento de mísseis por não ter enquadramento nas MIFA. Como se poderá constatar da tabela anterior, quase todas as valências terão aplicabilidade nas áreas de capacidade, para as quais se deverá planear forças, facto que releva e coloca a tecnologia espacial e as suas valências como um dos referenciais para o levantamento de capacidades e planeamento de forças. Contudo, para

fazer face às valências de tecnologia espacial, as FFAA estão dependentes de terceiros. Procurar-se-á contudo avaliar alternativas, ou opções de acesso a tecnologias e produtos espaciais, conforme realizado no capítulo 2.

(1) Alternativa tecnológica

Os UAV e também satélites poderão melhorar a capacidade de vigilância aeroespacial e permitir colmatar a inexistência de meios autónomos de vigilância e reconhecimento para operações conjuntas em áreas onde não é possível operar outros sistemas de armas (IDN, 2013, p.58).

No seio das alternativas tecnológicas apresentadas anteriormente, Portugal apenas se encontra a desenvolver plataformas UAV. Os UAV existentes e com capacidade edificada para operarem em segurança, estão limitados a um raio próximo dos 240 km de alcance/raio de ação, com altitudes limitadas aos 4.5 km. Estes valores permitem *per si* concluir que as valências de empenho destes meios, em missões no espaço estratégico nacional permanente, são muito restritivas, embora seja reconhecida a capacidade para observação e vigilância, em LOS (Oliveira, 2013, pp.A-1).

As FFAA manifestam interesse em plataformas UAV, tendo os três Ramos ações em curso para desenvolver esta capacidade. Para a presente investigação não é relevante particularizar mas sim identificar a possibilidade deste meio como alternativa à tecnologia espacial. De acordo com a visão estratégica da Força Aérea⁴⁵ para a inserção de sistemas UAV no seu sistema operacional, é reconhecida a importância dos UAV para o fluxo de informações em tempo real para C2, enquadrando o empenho de UAV para missões de âmbito tático⁴⁶, vigilância sistemática ou apoio a missões de interesse público. Nessa visão estratégica é traçada a ambição da Força Aérea para quatro UAV de Classe II⁴⁷ e quatro UAV de Classe III⁴⁸. Estes últimos poderão operar BLOS e reúnem as capacidades e características para a satisfação de requisitos para a integração no campo de batalha atual (MFA 500-12, 2013, pp.4-1).

Para além das limitações já dadas a conhecer para os UAV, salienta-se e reforça-se a dependência nas SATCOM para a sua operação BLOS,

⁴⁵ Manual da Força Aérea (MFA) 500-12.

⁴⁶ Apoio ao controlador aéreo avançado para identificação, seguimento e designação de alvos, e BDA (*Battle Damage Assessment*) (MFA 500 - 12, 2013, pp.3-8).

⁴⁷ UAV com peso entre 150-600kg, raio de ação limitado (200 km). Comparável ao *Shadow 200*, *Hermes 90*.

⁴⁸ UAV com peso superior a 600kg, com raio de ação ilimitado. Comparável ao *Predator*, *Global Hawk* e *Reaper*.

situação identificada para os três Ramos das FFAA. As vulnerabilidades e dependências deste meio são mais limitativas no suporte às capacidades do SF. A tabela seguinte permite espelhar as áreas de capacidade do SF para as quais os UAV poderão apoiar:

Tabela 14 – Relação das áreas de capacidade do SF vs UAV

Area de capacidade	UAV
Comando e controlo	X
Emprego de força	X
Conhecimento situacional	X
Mobilidade e projecção	
Proteção e sobrevivência	X
Sustentação	
Autoridade, responsabilidade, apoio e cooperação	X

Fonte: adaptado (CEM, 2014).

Apesar das iniciativas dos Ramos, apenas está prevista na Lei de Programação Militar, aprovada em 18 de maio de 2015 (Lei Orgânica n.º 7/2015 - Diário da República n.º 95/2015, Série I de 2015-05-18), a aquisição de UAV para o Exército, sendo que a Força Aérea pretende desenvolver os Classe II a partir das iniciativas de Investigação e Desenvolvimento em curso no Centro de Investigação da Academia da Força Aérea.

(2) Opção Estratégica

Para o domínio externo, a integração das FFAA com os demais atores de coligações, requer a interoperabilidade de meios, facto que sujeita o planeamento e desenvolvimento de capacidades em coordenação com o quadro de alianças internacionais (Cabral, 2013, p.5).

No caso específico de Portugal, verifica-se que a sua participação nos programas espaciais dá-lhe a possibilidade e o direito de utilizar algum poder espacial para fins militares, estando Portugal, por exemplo, nos últimos anos, entre os cinco membros da UE que efetuaram mais pedidos de imagens ao NIFC (Marado, 2013, p.42)

Pela sua participação no seio da ESA, da EDA, da própria UE e como membro da OTAN, Portugal, fruto também do seu investimento, terá acesso

às valências proporcionadas pela tecnologia espacial. Poder-se-á considerar que fruto desta alternativa, Portugal consegue aceder a todas as valências proporcionadas pela tecnologia espacial que participam para a capacidade do SF, exceto PNT que resulta do empenho de meios e valências de emprego comercial, embora de forma dependente e a custos elevados, sobretudo no que respeita a SATCOM.

Salienta-se a importância da Estação Ibérica OTAN da Fonte da Telha, que a manter a sua operacionalidade, após a sua saída da rede de estações da organização, permitiria dotar Portugal de capacidade autónoma para ancorar as SATCOM para as FND, nomeadamente na banda X.

(3) Opção Organizacional

Adicionalmente à opção estratégica, poderá ser equacionada uma complementaridade, ou mesmo redundância, do ponto de vista de opção organizacional no seio das FFAA, podendo ser a solução para fazer face à insuficiência de recursos, assentando a ação na cooperação ou partilha conjunta, fomentando a sinergia de meios.

A nível de PNT não se identificam alternativas organizacionais que potenciam valências equivalentes às proporcionadas pela tecnologia espacial.

A nível de SATCOM, o EMGFA procura a gestão centralizada desta valência. Contudo, identificou-se que cada Ramo adquire serviços externos de forma isolada para seu usufruto, não existindo uma partilha ou coordenação.

Para as ações ISR, já é possível identificar ações conjuntas de relevo, nomeadamente no patrulhamento, busca e salvamento. Essas ações, enquadráveis em ISR, são desenvolvidas sobretudo por aeronaves e unidades navais, apesar de não garantirem uma monitorização simultânea e continuada/permanente do espaço de interesse. A importância de ações ISR assume maior relevo quer para fazer face à vigilância permanente exigida nas novas MIFA, quer para o projeto de alargamento da Plataforma Continental. Os satélites serão uma solução para a monitorização permanente desse território, que contudo poderão resultar de sinergias, partilha e coordenação com outros atores, nacionais ou internacionais (Lourenço, 2012), podendo neste campo ser relevante a Estação de Santa Maria, nos Açores. Reforça-se que presentemente não há capacidade para garantir uma vigilância permanente.

Será de relevar a falta de ação conjunta de UAV no seio das FFAA, que poderia constituir-se como alternativa aos satélites nomeadamente para a capacidade de vigilância aeroespacial e permitir colmatar a inexistência de

meios autónomos de vigilância e reconhecimento, embora sempre dentro das limitações assinaladas.

c. Síntese conclusiva

O presente capítulo permitiu caracterizar o empenho da tecnologia espacial no seio das FFAA, tendo sido possível identificar os meios que a empregam. Foi possível validar que a tecnologia espacial contribui para aumentar o produto operacional das FFAA, permitindo a edificação de capacidades necessárias à execução das MIFA. Os benefícios operacionais mais relevantes pelo seu usufruto serão, para além de ligação permanente e segura com as diversas redes, os valores referentes a maior eficiência e eficácia de ação.

No empenho presente da tecnologia espacial salienta-se contudo uma lacuna em SATCOM em alguns meios e ligações para o nível tático. Para fazer face às valências de tecnologia espacial, as FFAA estão dependentes de terceiros. A participação de Portugal em programas junto da ESA, EDA e UE, bem como junto da OTAN, garantem o acesso às valências com investimentos mais baixos do que seria necessário para edificar capacidades próprias.

Para participar para o produto operacional das FFAA, mais concretamente nos cenários e subcenários identificados no CEM e correspondentes missões expressas nas MIFA, será necessário assegurar um conjunto diversificado de capacidades que se insira nas áreas de capacidade assinaladas e para as quais a tecnologia espacial poderá ser relevante, sendo identificável uma eventual otimização do emprego dessa tecnologia pelas FFAA, nomeadamente para garantir uma autoridade constante e permanente, do espaço aéreo e marítimo bem como para garantir SATCOM para o nível tático. Este facto permite validar a **H3**, dado que será possível otimizar o emprego da tecnologia espacial no seio das FFAA.

A perspetiva de continuidade de operação da estação de satélite da Fonte da Telha poderá constituir uma mais valia para as FFAA, permitindo capacidade para ancorar as SATCOM de forma autónoma e independente, sendo a única com aptidão na banda X, com particular empenho para as FND. Salienta-se a importância das valências proporcionadas pela tecnologia espacial, quando a extensão da área de soberania marítima portuguesa passar dos atuais $1,7 \times 10^6 \text{Km}^2$ para os $3,8 \times 10^6 \text{Km}^2$, no âmbito do projeto de alargamento da Plataforma Continental, podendo constituir a única forma de Portugal assegurar uma monitorização permanente desse território.

CONCLUSÃO

A atual Era da Informação, pautada pela inovação tecnológica e pelas tecnologias de informação, nomeadamente ligações em rede, participa para a GCR, pela capacidade de comunicações, interação de meios e decisões coordenadas, assentes numa estrutura de C2 onde os satélites desempenham um papel fundamental, para toda esta dinâmica operacional e partilha situacional no domínio físico.

A tecnologia espacial é perspetivada como inovação que permite a integração de sistemas, fomenta a eficácia e eficiência de recursos, bem como a recolha e partilha de informação, conducente à consciência situacional. Estes são valores que vislumbram uma importância nesta inovação tecnológica, que conduz a desafios na arte e ciência da guerra e por isso merece ser analisada na perspetiva do valor dissimétrico, no contributo e no risco para as operações militares.

As valências da tecnologia espacial proporcionam vantagens militares, constituindo-se como instrumento coercivo. Os atuais conflitos identificam uma dependência na tecnologia espacial para o sucesso, comprovando o real paradigma da capacidade de operação da tecnologia espacial na vertente militar. A tecnologia espacial poderá ser um catalisador para a multiplicação de forças, e ser perspetivada como fonte de poder ubíquo, estando presente em muitas áreas, no sector civil e militar. A sua influência alastra-se para além das operações militares, incluindo os setores económicos e políticos do Estado, proporcionando um valor dissimétrico.

Estando a dependência de operacionalização de meios comprovada e reconhecendo a mais valia de empenho de meios, poder-se-á portanto admitir que os atores dominantes da tecnologia espacial estarão em vantagem, sobretudo militar, face aos demais.

A redefinição dos documentos nacionais estruturantes para a Defesa e a atualidade do tema da dependência da tecnologia espacial em operações militares, justificam e motivaram o desafio no que respeita à avaliação do emprego da tecnologia espacial no seio das FFAA. A presente investigação, que foi desenvolvida e estruturada utilizando uma metodologia hipotético-dedutiva, procurou encontrar resposta para a seguinte questão: “**Qual a relevância da tecnologia espacial nas missões das FFAA?**”

De forma a concretizar os objetivos delimitou-se a investigação às áreas de missão espacial previstas na doutrina OTAN no AJP-3.3(A). Dentro dessas áreas procurou-se identificar os contributos que esta tecnologia

auferе presentemente nas operações militares, a importância que os atores internacionais atribuem à mesma e os benefícios operacionais espectáveis, pelo seu emprego, para o desenrolar das operações militares. Por fim, e já com uma delimitação das operações mais abrangente, abarcando as MIFA, procurou-se avaliar o empenho da tecnologia espacial no seio da FFAA, numa perspetiva de emprego conjunto, onde se pretendeu estimar uma eventual otimização do seu emprego.

A pesquisa centrou-se nas tendências globais incidindo particularmente nos EUA, por este ser o ator dominante em número de satélites e pelo seu papel nos recentes conflitos, mas também na ação da OTAN, UE, ESA e EDA. No seio das FFAA a pesquisa visou identificar o empenho das valências proporcionadas pela tecnologia espacial nas MIFA recentemente aprovadas.

O primeiro capítulo permitiu estabelecer o estado da arte, no que respeita à integração da tecnologia espacial em operações militares, verificando-se a existência de uma dependência das valências proporcionadas. Procurou-se avaliar o contributo da tecnologia espacial nas operações militares da atualidade, abarcando a área de aplicação espacial multiplicadora de forças. Foram destacados os contributos das SATCOM, ISR, aviso precoce de lançamento de mísseis, monitorização ambiental e sistemas de PNT, tendo por base os conflitos da atualidade.

Ainda no primeiro capítulo, sintetizaram-se sob uma matriz SWOT, as potencialidades e vulnerabilidades do emprego da tecnologia espacial em operações militares, extraindo-se os benefícios operacionais mais relevantes resultantes do empenho dessa tecnologia. Os benefícios operacionais identificados serão o contributo proporcionado para uma maior eficácia e eficiência de emprego de recursos e a coadjuvação para a consciência situacional e superioridade informacional.

Como sùmula do primeiro capítulo foi validada a hipótese H1, ao serem identificados benefícios operacionais que decorrem da aplicação da tecnologia espacial nas operações militares.

No segundo capítulo procurou-se identificar alternativas ao emprego da tecnologia espacial, focando as dimensões tecnológica e estratégica. Na dimensão tecnológica foram analisados os UAV, balões de alta altitude ou estacionários e mini/micro satélites. No seio destes produtos da inovação e tecnologia foram identificadas potencialidades, vulnerabilidades e mesmo dependências na própria tecnologia espacial. Foi possível concluir que será possível identificar alternativas à tecnologia espacial, em algumas valências, mas com limitações ou constrangimentos no empenho em operações militares.

Ainda no segundo capítulo mas na análise sob a dimensão estratégica foram analisados os esforços de cooperação e coordenação no seio das alianças OTAN e UE, sob as quais as FFAA assentam grande parte do fornecimento das valências proporcionadas pela tecnologia espacial.

O segundo capítulo permitiu validar a hipótese H2, dado que foi possível identificar soluções tecnológicas e estratégicas, que por um lado permitem encontrar alternativas à tecnologia espacial, e por outro lado aumentam a disponibilidade das tecnologias espaciais existentes.

O terceiro capítulo, assente na perspetiva nacional, permitiu caracterizar o empenho presente das valências proporcionadas pela tecnologia espacial, no seio do produto operacional das FFAA, visando os três Ramos, FND e a FRI. Portugal não possui qualquer satélite operacional que possa sustentar uma capacidade espacial de apoio às FFAA, estando a sua política espacial centrada na ação de terceiros (OTAN, UE ou contratos com parceiros comerciais). No empenho presente da tecnologia espacial salienta-se, da investigação realizada, lacunas de ISR que poderiam ser colmatadas pela tecnologia espacial e também lacunas no estabelecimento de ligações SATCOM para o nível tático, inclusivamente no que respeita a transporte tático. Estas foram as lacunas identificadas consideradas mais relevantes, tendo sido reforçadas pelas entrevistas realizadas.

No terceiro capítulo foi também avaliada, numa perspetiva conjunta e a um nível estratégico-militar a relevância das valências espaciais nas missões das FFAA, tendo sido identificada uma necessária otimização do emprego da tecnologia espacial pelas mesmas, pela via da disponibilidade e da edificação de capacidades, para dar resposta às necessidades para o produto operacional. Esta otimização poderá ser identificada nomeadamente para garantir uma vigilância constante e permanente, dos espaços sob jurisdição nacional e para garantir SATCOM para o nível tático, eventuais resoluções de lacunas identificadas do presente empenho da tecnologia. Em relação ao futuro, salienta-se a perspetiva de continuidade de operação da estação de satélite da Fonte da Telha, após fecho como instalação OTAN, pois poderá constituir uma mais valia para as FFAA, permitindo capacidade para ancorar as SATCOM, sendo a única com aptidão na banda X, para as FND. Salienta-se, como justificação para a otimização do empenho da tecnologia espacial, a importância das suas valências para fazer face às necessidades de vigilância resultantes do eventual alargamento da Plataforma Continental, podendo constituir a única forma de Portugal assegurar uma monitorização permanente desse território.

O terceiro capítulo, ao identificar os aspetos conducentes à otimização do emprego da tecnologia espacial no seio das FFAA, permitiu validar a hipótese H3.

Desta forma, foram reunidas as condições para responder ao problema que motivou o desenvolvimento desta investigação.

A tecnologia espacial, nomeadamente os satélites, segmento foco desta investigação, desempenha um papel fundamental para toda a dinâmica operacional, consciência e partilha situacional na atual Era da Informação. Para fazer face às atuais necessidades de SATCOM, PNT, monitorização ambiental e ISR, valências operacionais disponibilizadas pela tecnologia espacial e que contribuam para a concretização das MIFA, Portugal, não tendo capacidade própria, está dependente de terceiros.

Esta tecnologia assume importância como garante do acompanhamento tecnológico e elemento integrador no seio das alianças em que Portugal se integra, participando para a tomada de consciência situacional e superioridade informacional. Tem sido empenhada a nível operacional, em prol de valores como a segurança e rapidez/prontidão dos meios, em prol da eficácia e eficiência dos mesmos, mas também para garantir ações de lazer e bem estar, nomeadamente para as FND e unidades navais.

No plano externo, a tecnologia espacial assume importância também para a integração das FFAA nas operações da atualidade. O não acompanhamento da evolução tecnológica poderá estabelecer um fosso tecnológico que impeça a participação portuguesa nessas operações e por conseguinte na forma de influência internacional do Estado Português.

A tecnologia espacial poderá constituir a resposta a algumas lacunas, nomeadamente ISR pois os meios existentes não garantem uma vigilância constante e permanente, do espaço aéreo e marítimo, refletindo-se num decréscimo de autoridade dos espaços sob jurisdição nacional. Outra das lacunas identificadas de realce são as ligações SATCOM para o nível tático, para permitir um meio de ligação redundante aos habituais em condições de difícil estabelecimento. Estas serão as lacunas enquadráveis na otimização do empenho da tecnologia espacial nas FFAA e poderá ter um valor relevante para a salvaguarda da independência nacional e segurança interna de um Estado. O produto de ISR poderá colaborar para a decisão política, nomeadamente para fazer face às ameaças relacionadas com o terrorismo, imigração ilegal e matérias políticas, entre outras de interesse nacional. Os Estados que não possuem tecnologia espacial para as ações ISR dependerão ou terão de procurar alternativa, para transmitir, receber e tratar dados do espaço de interesse. Nesse

sentido, o projeto de expansão da Plataforma Continental colocará à Defesa um conjunto de responsabilidades ainda maior, para o qual os meios para impor autoridade serão ainda mais escassos face à área atribuída. A tecnologia espacial poderá ser a solução para uma monitorização permanente e tecnologia facilitadora de eficiência e eficácia para o emprego de meios, nomeadamente para busca e salvamento, constatação que permite reforçar a hipótese H3, dado que o emprego da tecnologia espacial pelas FFAA pode ser otimizado.

Em sùmula, e em resposta à **QC** da investigação, conclui-se que a tecnologia espacial participa para os níveis de ambição definidos no CEM e afirma-se como um meio facilitador para o emprego de meios. A perspetiva futura indicia uma importância acrescida da tecnologia espacial, nomeadamente para ações de monitorização, sem descurar as outras valências multiplicadora de força.

Contributos para o conhecimento

As conclusões alcançadas permitiram uma melhor avaliação quanto à importância da tecnologia espacial no seio das missões das FFAA, identificando as valências e as dependências, nomeadamente no seio das MIFA.

Este facto, resultado da evolução da ciência e arte de fazer a guerra, inseridos nos conceitos de GCR, coloca em risco, pela marginalização, a participação dos atores que não acompanharem a referida evolução tecnológica. Os países da OTAN possuem no seu seio uma assimetria de meios, fragilizando a sua ação conjunta e combinada. Esta circunstância é relevante e deverá ser tida em consideração nas estratégias de planeamento militar dos países da OTAN, nomeadamente Portugal, no que respeita à estratégia genética de edificação de capacidades, ponderando a sua responsabilidade e necessidade de impor autoridade numa área tão vasta como a que engloba a jurisdição nacional.

Considerações

A investigação da temática não se esgota neste estudo devendo pois, ser aprofundada nomeadamente no que diz respeito às necessidades e visões particulares dos Ramos das FFAA. Neste sentido, sugere-se a inclusão de futuros temas de investigação nos cursos ministrados nos estabelecimentos de ensino superior, assim como no desenvolvimento de projetos de investigação sob a égide do Centro de Investigação de Segurança e Defesa do IESM.

Adicionalmente, considera-se relevante e salientar-se-ia a importância que a Estação Ibérica OTAN, sita na Fonte da Telha, poderá vir a ter no suporte

das SATCOM com as FND em banda de comunicação X. A manutenção da operacionalidade desta estação, após o seu fecho dentro da estrutura OTAN, poderá ser um encargo no seio da Defesa, mas será o garante de autonomia e independência nesta valência e concretamente nessa banda de frequência. Este tema será mais relevante quando conjugado com a formação a ministrar na futura Escola de Comunicações e Sistemas de Informação da OTAN, a edificar em Oeiras, ou com a integração de Portugal no Programa Europeu SST.

Por fim submete-se à consideração o estabelecimento de uma estrutura centralizada, eventualmente ao nível do EMGFA, que se dedique à temática da integração da tecnologia espacial nas FFAA, de modo a procurar a otimização do ponto de vista organizacional e a integração concertada para acompanhamento do estado da arte, nos *fora* da especialidade, nomeadamente na *Science and Technology Organization* da OTAN.

Bibliografia

- About.com, 2014. *GPS - An Important Technology to U.S. Troops*. [Online] Disponível em: <http://usmilitary.about.com/od/armyweapons/a/gps.htm?r=et> [Consult. 10 março 2014].
- AGI, 2013. *Iridium 33 - Cosmos 2251 Collision*. [Online] Disponível em: <http://www.agi.com/media-center/multimedia/current-events/iridium-33-cosmos-2251-collision/> [Consult 17 março 2013].
- Anriq, C., 2011. Allied Air Power over Libya. *Air & Space Power Journal*, pp.89-109.
- Anwar, A., 2012. *Military Satellite Trends and Outlook*. Advanced Defense Systems.
- Araraki, F., 2009. Comunicações Satelitais Militares - Perspectivas para o Futuro. *Revista Passadiço - Centro de Adestramento "Almirante Marques de Leão"*, pp.28-32.
- Army, H.D.O.T.A., 2001. *FM 3-90 - TACTICS*.
- army-technology.com, 2012. *Sicral 1 Military Satellite, Italy*. [Online] Disponível em: <http://www.army-technology.com/projects/sicral/#.UObFZch3yaY.mailto> [Consult 04 janeiro 2013].
- Baltazar, A., 2009. *A disputa do Espaço pela Europa. Um novo desafio*. Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Estudos da Paz e da Guerra nas Novas Relações Internacionais.

- Balts, K., 2011. Os Satélites e as Aeronaves Remotamente Pilotadas: Duas Naves que Passam Despercebidas em Meio a Combate. *Air & Space Power Journal Edição em Português*.
- Barroso, L., 2003. *Assimetria e Dissimetria*. IESM.
- Barroso, L., 2009. O espaço como fonte estrutural do Poder. *Boletim IESM*, pp.187-206.
- Batalha, 2010. *Veículos Aéreos Não tripulados como agentes fundamentais no teatro de operações do futuro - requisitos e implicações*. IESM.
- Batalha, 2012. *As unidades “militarizadas” dos serviços de informações e a condução da guerra*. Pedrouços: Instituto de Estudos Superiores Militares.
- Bergmann, K., 2012. *Wideband Global SATCOM networks expands*. [Online] Disponível em: <http://www.milsatellites.com/uploadedFiles/EventRedesign/UK/2012/June/11893006/Assets/Article---Satellite-Comms-APDR---feb2012.pdf> [Consult 07 outubro 2013].
- Bispo, A., 2009. As operações militares no quadro das novas tecnologias. Conceito de Network Centric Warfare (NCW). *Revista Militar*.
- Boniface, P., 2003. *As guerras do amanhã*. Editorial Inquérito.
- Bowman, E.C., 2012. *Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance Processing, Exploitation, and Dissemination System in Support of Global Strike in 2035*. Maxwell AFB, AL, Air War College.
- Cabral, B., 2013. *Seminário “Defesa Nacional, Conhecimento e Inovação”*. Fundação Eng.º António de Almeida.
- Caldas, J.C., 2010. Space Support in Terrestrial Military Operations. Implications for Emerging Thinking on the Future Airpower. *Nação e Defesa*, pp.239-58.
- Carvalho, J.S., 2009. *Segurança Nacional, serviços de informações e as Forças Armadas*. Lisboa: Faculdade de Letras de Lisboa.
- CEDN, 2013. *Conceito Estratégico de Defesa Nacional*. Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013.
- CEM, 2014. *Conceito Estratégico Militar*. Lisboa.
- Cepik, M., 2009. Armas estratégicas e Poder no sistema internacional: O advento das armas de energia direta e seu impacto potencial sobre a guerra e a distribuição multipolar de capacidades. *Contexto Internacional*, pp.48-83.
- Cetin, H., 2013. Strength, Weakness, Opportunity and Threat (SWOT). *The Journal of the JAPCC*, pp.17-21.

- Cheung, T.M., 2013. *China's Emergence as a Defense Technological Power*. Taylor & Francis.
- Chun, C., 2006. *Defending Space - US Anti-Satellite warfare ans Space Weaponry*. Oxford: Opsprey Punlishing.
- CJCS, 2000. *Joint Vision 2020*. US Government.
- Clark, W., 2003. In *Winning Modern Wars*. Public Affairs.
- Comissão Europeia, 2013. *Comunicação da Comissão ao parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões - 25 de julho de 2013*. Bruxelas: Comissão Europeia Comissão Europeia.
- Conselho Europeu, 2000. *Conselho Europeu*. [Online] Disponível em: http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/pt/ec/00100-r1.p0.htm [Consult 28 fevereiro 2013].
- Conselho Europeu, 2013. *Conclusões do Conselho Europeu - 19/20 de dezembro de 2013*. Conselho Europeu.
- Contente, J., 2010. *Intervenção do Secretário Regional da Ciência, Tecnologia e Equipamentos, na sessão de abertura do 4º forum Espacial - Dez anos de Portugal como membro da ESA*.
- Couto, A.C., 1988. *Elementos de estratégia*. Pedrouços: Instituto de Altos Estudos Militares.
- Couto, V.G.e.M., 2010. *O sector espacial ao serviço da estratégia de segurança e defesa - I Congresso de Segurança e Defesa*. [Online] Disponível em: www.pdf-archive.com/2011/.paper-congresso-blog.pdf [Consult 10 dezembro 2012].
- Couto, V.G.e.M., 2011. *O setor espacial ao serviço da estratégia de segurança e defesa*. [Online] Disponível em: <http://astropt.org/blog/2010/12/15/i-congresso-de-seguranca-e-defesa/> [Consult 8 fevereiro 2013].
- Curiosity. Com, 2011. *How much do satellites cost?* [Online] Disponível em: <http://curiosity.discovery.com/question/satellites-cost> [Consult 10 março 2014].
- Defense, D.o., 2008. *Global positioning system standard positioning service performance standard*. Washington: Department of Defense.
- Deloitte, 2012. *Disruptive innovation - Case study: Unmanned Aerial Vehicles (UAV)*. Deloitte Touche Tohmatsu Limited.
- Dias, C., 2006. *O espaço na guerra futura*. [Online] Disponível em: <http://www.revistamilitar.pt/modules/articles/article.php?id=89>. [Consult. 30 dezembro 2012].

- Dias, L., 2009. O domínio da tecnologia espacial: um desafio de alcance estratégico para o Brasil. *Espaço e desenvolvimento*, pp.103-17.
- DiBello, F., 2012. *Space Industry Overview - The outlook for space finance*. Florida: Florida Space Finance Corporation.
- DOD, 2005. *Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2005-2030*. Department of Defense (DoD).
- DoD, 2005. *Unmanned Aircraft Systems Roadmap: 2005-2030*. Washington: Department of Defense.
- DoD, 2009. *Joint Publication 3-14 - Space Operations*.
- DoD, 2012. *Joint Publication 1-02 "Department of Defense Dictionary of Military and Associated terms"*. Washington: Department of Defense.
- Dolman, E., 2002. *Astropolitik: classical geopolitics in the space age*. Portland: Frank Cass.
- Duerr, W., 2013. Innovative Commercial Space Capabilities in Support of NATO's Space Efforts and Theatre Operations. *The Journal of The JAPCC*, pp.36-39.
- EDA, 2014. *EDA - Progress for European Satellite Communication Procurement Cell (ESPC)*. [Online] Disponível em: [http://www.eda.europa.eu/info-hub/news/2014/02/05/progress-for-european-satellite-communication-procurement-cell-\(escpc\)](http://www.eda.europa.eu/info-hub/news/2014/02/05/progress-for-european-satellite-communication-procurement-cell-(escpc)) [Consult 21 março 2014].
- ESA, C.E.E.e., 2012. *Critical Space Technologies for European Strategic Non-Dependence. Lista of urgent actions for 2012/2013*. [Online] Disponível em: http://www.euresearch.ch/fileadmin/documents/PdfDocuments/eNewsletter/European_Non-Dependence_Draft_List_2012-2013_v16_clean.pdf [Consult 8 novembro 2012].
- ESA, 2014. ESA. [Online] Disponível em: <http://www.esa.int/ESA> [Consult 24 abril 2014].
- ESDA, 2003. *European defence-related space activities and the development of launcher autonomy*. [Online] Disponível em: http://www.assembly-weu.org/en/documents/sessions_ordinaires/rpt/2003/1822.php [Consult 27 dezembro 2012].
- Europeia, C., 2003. *Livro Branco da Comissão das Comunidades Europeias (2003) Espaço: uma nova fronteira europeia para uma União em expansão. Plano de Ação para Implementação da Política Espacial Europeia*. [Online] Disponível em: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A7-2011-0431+0+DOC+XML+V0//PT> [Consult 30 dezembro 2012].

- EUSC, 2012. *EU Satellite Centre annual report 2011*. [Online] Disponível em: <http://www.satcen.europa.eu/images/stories//eusc%20annual%20report%202011.pdf> [Consult 12 fevereiro 2014].
- EUSC, 2013. *European Union Satellite Centre*. [Online] Disponível em: <http://www.satcen.europa.eu/> [Consult 14 fevereiro 2014].
- Eutelsat, 2013. *EUTELSAT*. [Online] Disponível em: <http://www.eutelsat.com/home/index.html> [Consult 6 janeiro 2013].
- Ferreira, D.S.e.M., 2008. *GPS vs. GALILEO*. Lisboa: Indra.
- Florensa, A., 2011. PLÉIADES, los nuevos vigilantes. *Revista Española de Defensa*, pp.38-43.
- Fontoura, L., 2007. O poder na relação externa do Estado. A equação de Cline. *Cadernos Navais* Nº21.
- Garstka, J., 2003. *Integrating Innovation, Leadership and Cultural Change - presentation to the Workshop on Transforming the culture of DoD*. [Online] Disponível em: www.au.af.mil/au/awc/awcgate/trasformation/oft_garstka_21oct03.pdf [Consult 7 janeiro 2013].
- GOCEDN, 2012. *Grande Opções para o Conceito Estratégico de Defesa Nacional*. Lisboa: Governo de Portugal.
- Gomes, V., 2005. *As relações transatlânticas: Galileu vs GPS*. [Online] Disponível em: http://database.jornaldefesa.pt/relacoes_transatlanticas/As%20Rela%C3%A7%C3%B5es%20Transatl%C3%A2nticas%20Galileu%20vs%20GPS.pdf [Consult 2 janeiro 2013].
- Grant, M.E., 2005. *Space Dependence – A Critical Vulnerability of the Net-Centric Operational Commander*. Naval War College: Joint Military Operations Department.
- Griethe, W., 2012. *LaserCommunication - Exciting UAS Emerging Technology*. *JAPCC Journal*, pp.11-14.
- Hall, K., 2006. *Near Space - Should Air Force Space Command Take Control os Its Shore?* Alabama: Air University Press.
- Handel, M., 1986. Clasuwitz in the age of technology. *Journal of Strategic Studies*, pp.51-92.
- Hays, P., 2011. *George C. Marshall Institute*. [Online] Disponível em: <http://www.marshall.org/pdf/materials/969.pdf> [Consult 22 janeiro 2013].
- Höstbeck, L., 2012. *Swedish military space policy*. [Online] Disponível em: http://www.aaafasso.fr/dossiersaaaf/ACTES_COLLOQ_LIBRES/ActColloq.07/Mil.Space07.NonCompress/16.pdf [Consult 30 December 2012].

- IDN, 2013. *A Defesa Nacional no Contexto da Reforma das Funções de Soberania do Estado*. IDN.
- INETI, 2000. *Estações de Rastreio do PoSAT*. INETI.
- Italiana, A.-A.S., 2012. *Agenzia Spaziale Italiana*. [Online] Disponível em: <http://www.asi.it/it> [Consult 4 janeiro 2013].
- Jackson, J., 2009. *Fighting for battlespace bandwidth: the achilles' heel for UAV's*. Alabama: Air Command and Staff College.
- JAPCC, 2010. Strategic Concept of employment for Unmanned Aircraft Systems in NATO. JAPCC.
- Johnson, A et al., 2012. *Short war, Long Shadow*. Royal United Service Institute.
- JP 1-02, D.o.D., 2012. *Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms*.
- Keymer, E., 2012. Spies in the sky. *Jane's Defence Weekly*, 49, pp.26-32.
- Klinkrad, 2006. *Space debris: Models and risk analysis*.
- Kommersan, 2005. *Russia Looks to Germany for Military Ties*. [Online] Disponível em: http://www.kommersant.com/p-5158/r_500/Russia_Looks_to_Germany_for_Military_Ties_/ [Consult 5 janeiro 2013].
- Krebs, G.D., 2010. *Gunter's Space Range*. [Online] Disponível em: http://space.skyrocket.de/doc_sdat/sicral-2.htm [Consult 5 janeiro 2013].
- Lee, C., 2013. *USAF debates reduction in UAV orbits*. [Online] Disponível em: <http://www.janes.com/article/30052/usaf-debates-reduction-in-uav-orbits> [Consult 07 junho 2014].
- Lourenço, N.S., 2012. *Série Mar Português: tanto mar para tão pouca marinha. Público*.
- Marado, B., 2013. O contributo do poder espacial na estratégia das pequenas potências europeias. *Revista de Ciências Militares*, I, N.º2, pp.25-48.
- McIntosh, C., 2012. *Satellite Communications: The next 10 years*. [Online] Disponível em: <http://www.defenceiq.com/defence-technology/articles/satellite-communications-now-and-later/> [Consult 04 janeiro 2013].
- Mcneff, J., 2010. *Military PNT — The Way Ahead*. [Online] Disponível em: <http://www.insidegnss.com/node/2347> [Consult 26 abril 2014].
- MDN, 2011. *Diretiva Ministerial Orientadora do Ciclo de Planeamento de Defesa Militar*. Ministério da Defesa nacional.
- Meacci, E., Journal Edition 15 - 2012. *A Fool too Late - Recognising Space Dependency*. JAPCC, pp.50-54.

- MFA 500 - 12, 2013. *Visão estratégica para sistemas de aeronaves não tripuladas*. EMFA.
- MIFA, 2014. *Missões das Forças Armadas*. Lisboa.
- Miguel, N., 2009. Sistema de sistemas: O triunfo da tecnologia? *Nação e Defesa*, N.º122 - 4ªSérie, pp.203-17.
- Military & Aerospace, 2013. *Are costs and vulnerabilities making military leaders nervous about satellite communications?* [Online] Disponível em: <http://www.militaryaerospace.com/blogs/aerospace-defense-blog/2013/07/are-costs-and-vulnerabilities-making-military-leaders-nervous-about-satellite-communications.html> [Consult 31 julho 2013].
- Monjardino, M., 2009. A Europa e a Nova Idade Espacial. *Semanário Expresso* 14 março 2009.
- Morgado, et al, 2013. Da investigação, desenvolvimento & inovação, à industrialização e comercialização das tecnologias UAS levadas a cabo no Centro de Investigação da Academia da Força Aérea. In *A Transformação do Poder Aeroespacial*. Pedrouços: Fronteira do Caos. pp.121-90.
- NASA, 2009. *The Threat of Orbital Debris and Protecting NASA Space Assets from Satellite Collisions*.
- Nascimento, J., 2012. O contributo da BAO par o sistema ISTAR. *Revista de Artilharia*, pp.23-33.
- NOAA, 2005. NOAA / Space Weather Prediction Center. [Online] Disponível em: http://www.swpc.noaa.gov/NOAA_Scales/ [Consult 17 março 2013].
- Nogueira, J., 2013. O emprego do Poder Aeroespacial na Operação Unified Protector. In *A Transformação do Poder Aeroespacial*. Pedrouços: Fronteira do Caos. pp.305-44.
- NSA, N.S.A., 2010. *NATO Glossary of terms and definitions*.
- OCDE, 2012. *The Space Economy ata a Glance 2011*. [Online] Disponível em: www.oecd.org/future/space [Consult 12 dezembro 2012].
- Oldenburg, J., 2007. *Fighting the war above Iraq*. Alabama: Air University Press Air Command and Staff College.
- Oldenburg, J., 2007. *Fighting the war above Iraq*. Alabama: Air University Press Air Command and Staff College.
- Oliveira, J., 2013. *O projeto de investigação e tecnologia em veículos aéreos não tripulados (PITVANT). A edificação de uma capacidade nacional*. Trabalho de Investigação Individual - Curso de Estado Maior Conjunto. Pedrouços: IESM.

- Opatowski, A.D.e.M., 2000. *Trouble Spots - the atlas of world strategic information*. Sutton Publishing Limited.
- OTAN, 2009. *AJP-3.3(A)*. OTAN.
- Paikowsky, D., 2008. *Space Technology, Patterns of warfare and Force Build-up: Between a Power and a Small State*. [Online] Disponível em: <http://www.neaman.org.il/Neaman2011/userdata/SendFile.asp?DBID=1> [Consult 12 dezembro 2012].
- Patriciello, A., 2011. *Relatório sobre uma Estratégia Espacial da União Europeia ao serviço do cidadão*. Parlamento Europeu.
- Pellanda, J.e.A., 2010. Engenharia de Defesa: O mais novo paradigma de pós-graduação do Instituto Militar de Engenharia. *Revista Militar de Ciência e Tecnologia*, XXVII, pp.94-109.
- Picq, A.d., 2005. *Battle Studies*. Gutenberg.
- Pinto, M., 2012. Portugal: a participação em missões de paz como fator de credibilização externa. *JANUS.NET e-journal od International Relations*, 3, pp.66-78.
- Quivy, R.&C.L.V., 2003. *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. 3rd ed. Lisboa: Gradiva - Publicações, Lda.
- RAND Corporation, 2014. *Data Flood: Helping the Navy Address the Rising Tide of Sensor Information*. [Online] Disponível em: http://www.rand.org/pubs/research_reports/RR315.html [Consult 12 dezembro 2014].
- R. Phaal, D.R.P.C.I.K., 2011. *A toolkit for the strategic planning of fleet transitions and upgrades in complex product-service systems*. Cambridge: Proceedings of the 9th International Conference on manufacturing Research ICMR 2011.
- R.Davidson, S., 1992. *Satellite communications - technology overview*. Delran, NJ: McGraw-Hill.
- RAF, 2009. *British air and space power doctrine - AP 3000 FOURTH EDITION*.
- Rebordão, J., 1996. *PoSAT-1*. [Online] Disponível em: www.fernando-carvalho-rodrigues.eu/posat/posat1ph.html [Consult 10 dezembro 2013].
- Ribeiro, 2003. Guerra centrada em rede: um conceito operacional emergente no século XXI. *PROELIUM - Revista da Academia Militar*, pp.35-66.
- Ribeiro, C., 2008. Os novos sistemas C4I para o Exército Português. *PROELIUM - Revista da Academia Militar*, pp.19-45.

- Roland, A., 2009. *War and Technology*. [Online] Disponível em: <https://www.fpri.org/footnotes/1402.200902.roland.wartechology.html> [Consult 24 março 2014].
- Romana, J., 2013. *Perspetivas de participação de Portugal no programa europeu SST*. FCT.
- Royal Aeronautical Society, 2012. *Lessons offered from the Libya air campaign*. London: Royal Aeronautical Society.
- RT.com, 2014. *US military satellites vulnerable in future space war – Space Command chief*. [Online] Disponível em: <http://rt.com/usa/us-satellites-vulnerable-shelton-381/> [Consult 24 março 2014].
- SACT, 2006. *Allied Command Transformation, NATO Network-Enabled Capability (NNEC) – Vision & Concept*. Norfolk: SACT.
- Santos, L.C.A.e.S.M., 2012. A situação estratégica internacional: implicações para um novo conceito estratégico de segurança e defesa. *Boletim Ensino | Investigação*.
- Santos, C., 2012. *Emprego do Poder Militar na Atualidade e Cultura Organizacional das Instituições Militares – Reflexões*. Simpósio de Excelencia em Gestão e Tecnologia.
- Santos, J., 2013. Reformar o Estado - Forças Armadas. *Revista Militar* Nº2542 - novembro 2013, pp.981 - 988.
- Sat-Portugal, 2003. *PoSat-1 em “reforma” antecipada*. [Online] Disponível em: www.satportugal.no.sapo.pt/noticias/10/10.html [Consult 21 dezembro 2013].
- Schenk, M., 2014. *Cleaning up space debris with sailing satellites*. [Online] Disponível em: <https://pando.com/2014/02/03/cleaning-up-space-debris-with-sailing-satellites/> [Consult 22 abril 2014].
- Selding, P., 2013. *NATO Sets Mid-2014 Deadline for Securing Future Satcom Capacity*. [Online] Disponível em: <http://www.spacenews.com/article/military-space/33025nato-sets-mid-2014-deadline-for-securing-future-satcom-capacity> [Consult 27 abril 2014].
- Short, N., 2005. *Military Intelligence Satellites*. [Online] Disponível em: www.fas.org/irp/imint/docs/rst/Intro/Part2_26e.html [Consult 27 dezembro 2012].
- Silva, J., 2006. *Estação Ibéria NATO - Uma geração ao serviço de Portugal e da Aliança Atlântica*. Lisboa: Estação Ibéria NATO.
- Single, T., 2009. *NATO Space Operations Assessment*. Kalkar: JAPCC.

- Sirak, M., 2010. *ISR Revolution*. [Online] Disponível em: <http://www.airforcemag.com/MagazineArchive/Pages/2010/June%202010/0610ISR.aspx> [Consult 10 novembro 2013].
- Space Working Group, 2008. *Uma politica espacial para a Defesa Europeia*. Space Working Group.
- Space.com, 2013. *Russian Satellite Hit by Debris from Chinese Anti-Satellite Test*. [Online] Disponível em: <http://www.space.com/20138-russian-satellite-chinese-space-junk.html> [Consult 24 março 2014].
- Technology, T.P.O.o.S.a., 2006. *Military uses os space*. *Postnote N°273*. [Online] Disponível em: www.parliament.uk%2Fbriefing-papers%2FPOST-PN-239.pdf&ei=1WvcULPqPIPLhAfpuYG4BA&usg=AFQjCNH1fa-7Bpgx9_dqmly_wTqdh5_Mlktw&sig2=zJ6OjJFLdnffd2yN8qQdug&bvm=bv.1355534169,d.d2k [Consult 10 outubro 2012].
- Teixeira, N.S., 2010. A defesa Europeia depois do Tratado de Lisboa. *Relações Internacionais*, pp.21-29.
- Thakur, R., 2011. Space as a Future Force Multiplier. *CLAWS Journal*, pp.74-84. Disponível em: http://www.claws.in/administrator/uploaded_files/1395292341RS%20Thakur%20%20CJ%20Winter%202011.pdf [Consult 24 março 2014].
- Thales, 2011. *NATO continues to entrust Thales with the operation of its communications network in Afghanistan*. [Online] Disponível em: <https://www.thalesgroup.com/en/content/nato-continues-entrust-thales-operation-its-communications-network-afghanistan> [Consult 27 abril 2014].
- The Parliamentary Office of Science and Technology, 2006. *MILITARY USES OF SPACE*. *Postnote N°273*. [Online] Disponível em: www.parliament.uk%2Fbriefing-papers%2FPOST-PN-239.pdf&ei=1WvcULPqPIPLhAfpuYG4BA&usg=AFQjCNH1fa-7Bpgx9_dqmly_wTqdh5_Mlktw&sig2=zJ6OjJFLdnffd2yN8qQdug&bvm=bv.1355534169,d.d2k [Consult 10 outubro 2012].
- Tomé, A., 1997. O poder aeroespacial e a defesa global. *Nação e Defesa*, N.º81, pp.57-79.
- Tomé, L., 2005. *A dissimetria dos EUA e a Guerra Assimétrica*. [Online] Disponível em: http://janusonline.pt/dossiers/dossiers_2005_4_1_5_d.html [Consult 08 fevereiro 2013].
- UCS, 2012. *Nuclear Weapons and global security*. [Online] Disponível em: http://www.ucusa.org/nuclear_weapons_and_global_security/space_

weapons/technical_issues/ucs-satellite-database.html [Consult 12 dezembro 2012].

UCS, 2014. *Nuclear Weapons and global security*. [Online] Disponível em: Nuclear Weapons and global security. [Em linha] Disponível em: http://www.ucsusa.org/nuclear_weapons_and_global_security/space_weapons/technical_issues/ucs-satellite-database.html [Consult 26 março 2014].

UCS, 2015. *Nuclear Weapons and global security*. [Online] Disponível em: http://www.ucsusa.org/nuclear_weapons_and_global_security/space_weapons/technical_issues/ucs-satellite-database.html [Consult 28 abril 2015].

United States Army, 2012. *Space Support to Army Operations*. Create Space Independent Publishing Platform.

US GAO, 2003. *Military Space Operations*. Washington: GAO.

USAF, 2009. *United States Air Force Unmanned Aircraft Systems Flight Plan 2009-2047*. Washington: USAF.

Vicente, J., 2007. Operações Baseadas em Efeitos: o Paradigma da Guerra do sec. XXI. *Nação e Defesa*, pp.231-56.

Vicente, J., 2007a. *Guerra em Rede - Portugal e a Transformação da NATO*. Lisboa: Prefácio.

Vicente, J., 2007b. *Operações em Rede contributos para o seu estudo*. [Online] Disponível em: <http://www.airpower.maxwell.af.mil/apjinternational/apj-p/2007/2tri07/vicente.html> [Consult 10 dezembro 2012].

Vicente, 2008. Operações em rede: da promessa à realidade. *Nação e Defesa*, N.º120 - 3ª Série, pp.51-76.

Vicente, J., 2010. A Participação da Força Aérea Portuguesa na International Security Assistance Force (ISAF). *Boletim Ensino e Investigação - IESM*, pp.55-88.

Vicente, J., 2011. *Unmanned Aircraft Systems: contributos para uma visão estratégica*. Lisboa.

Vicente, J., 2013. *Guerra Aérea Remota - A revolução do Poder Aéreo e as oportunidades para Portugal*. Porto: Fronteira do Caos Editores, Lda.

Vogt, C., 2002. *Guerra e Ciência - Satélites são poderosas ferramentas de estratégia militar*. [Online] Disponível em: www.comciencia.br/reportagens/guerra/guerra04.htm [Consult 18 dezembro 2012].

Warner, M., 2009. *Living without space: the impact of a long-term space outage on air-ground operations*. Alabama: Air Command and Staff College. Maxwell Air Force Base.

Waugh, T., 2007. *NATO - Satellite Communications*. [Online] Disponível em: http://www.europarl.europa.eu/hearings/20070502/sede/waugh_en.pdf [Consult 27 abril 2014].

Entrevistas

- Batista, L., 2014. A tecnologia espacial nas Forças Armadas Portuguesas. Avaliação na DCSI - Exército. [Entrevista] (09 abr. 2014).
- Bernardino, P., 2014. A tecnologia espacial nas Forças Armadas Portuguesas. Avaliação no seio da Esquadra 502 [Entrevista] (27 mar. 2014).
- Carita, J., 2014. A tecnologia espacial nas Forças Armadas Portuguesas. Avaliação no seio da Esquadra 701 [Entrevista] (27 mar. 2014).
- Correia, A., 2014. A tecnologia espacial nas Forças Armadas Portuguesas. Avaliação no seio da NRF [Entrevista] (06 mar. 2014).
- Estevão, R., 2014. A tecnologia espacial nas Forças Armadas Portuguesas. Avaliação no NRP Bartolomeu Dias [Entrevista] (23 abr. 2014).
- Freitas, N., 2014. A tecnologia espacial nas Forças Armadas Portuguesas. Avaliação no seio da Estação Ibéria OTAN [Entrevista] (10 abr. 2014).
- Garcia,S., 2014.A tecnologia espacial nas Forças Armadas Portuguesas. Avaliação no NRP Arpão [Entrevista] (05 abr. 2014).
- Neves, J., 2014. A tecnologia espacial nas Forças Armadas Portuguesas. [Entrevista] (16 abr. 2014).
- Oliveira, J., 2014. A tecnologia espacial nas Forças Armadas Portuguesas. Avaliação no seio da Esquadra 501 [Entrevista] (27 mar. 2014).
- Rosa, J., 2014. A tecnologia espacial nas Forças Armadas Portuguesas. Avaliação no seio da Esquadra 201 [Entrevista] (09 abr. 2014).
- Vaz, B. 2014. A tecnologia espacial nas Forças Armadas Portuguesas. Entrevista realizada na Divisão de Comunicações e Sistemas de Informação das Forças Armadas (DCSI/EMGFA). [Entrevista] (23 mai. 2014).

ANEXO A - CORPO DE CONCEITOS

Alternativa	Opção para fazer face à falta de uma capacidade. No âmbito do presente trabalho, correlaciona-se com o emprego de uma capacidade opcional à tecnologia espacial, que permita a preparação e condução de operações militares, de forma semelhante à realizada na presença da referida capacidade espacial.
Ameaça	Ações intencionais, manifestas ou previsíveis, com vista a impedir ou contrariar a consecução de um objetivo (Couto, 1988, p.171).
Benefícios operacionais	Conceito relacionado com melhorias ou vantagens operacionais adquiridas, resultantes do emprego das tecnologias espaciais.
Capacidades espaciais	Articulação e aptidão de emprego da tecnologia espacial, de forma harmoniosa 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.
Capacidade Militar	“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 de doutrina, organização, treino, material, liderança, pessoal, infraestruturas e interoperabilidade (DOTMPII), entre outras” (CEM, 2014).
Consciência situacional	Capacidade de extrair da imagem do teatro de operações, atividades e padrões com significado, e partilhar, em rede, essa consciência com os diversos participantes, excitando um entendimento comum do ambiente estratégico ou operacional (Vicente, 2007, p.246).
Dependência	Falta de autonomia face a algo. No âmbito do presente trabalho será referente à falta de autonomia para a preparação e condução de operações militares face à capacidade espacial. Este conceito estará relacionado com a necessidade de suporte, para operação ou execução, sem a qual não será possível decorrer a sua efetivação.
Desvantagem	Situação ou posição que corresponde a um potencial risco (operacional) em relação a algo (adaptado de: Priberam, 2013).

Guerra Centrada em Rede (GCR)	Visa a permanente recolha, análise, processamento e difusão da informação relevante para as forças amigas, ao mesmo tempo que se nega essa capacidade ao inimigo (Miguel, 2009, p. 208).
Missões ISTAR	Missões que se podem dividir em três segmentos distintos: <i>standoff</i> (sem violação do espaço aéreo), <i>overflight</i> (sobrevoo da área em questão sem franca ameaça) e <i>denied access</i> (semelhante ao <i>overflight</i> , mas na qual existe uma franca ameaça adversária) (DoD, 2005, pp.A-2).
Operações militares	Segundo o AAP-6 e JP 1-02 é a ação ou plano militar necessário para o cumprimento de uma missão estratégica, operacional, tática, de serviços, de treino ou administrativa. Será o processo para atingir os objetivos para cada batalha ou campanha em combate, incluindo movimentos, reabastecimentos, manobras de ataque e defesa (NSA, 2010, pp.2-O-2)(DoD, 2012). Segundo o FM 3-90, inclui os processos de planeamento, preparação, execução e avaliação de operações para atingir os objetivos de qualquer empenhamento ou campanha (Army, 2001, pp.2-8). Na presente investigação as operações em causa serão as de caráter militar e não militar.
Produto Operacional	“Conjunto de capacidades destinadas a executar as tarefas específicas englobadas nas missões das FFAA” (Santos, 2013, p. 985).
Sensores	“Todas as entidades que contribuem para a obtenção da consciência situacional do Campo de Batalha, onde se integram todos os meios de pesquisa de informação” (Ribeiro, 2007, p. 56).
Superioridade informacional	Benefício ou vantagem obtida pela capacidade de pesquisa, exploração e disseminação de um fluxo contínuo de informação, ao mesmo tempo que essa capacidade é negada ao adversário (DoD, 2012).
Reconhecimento	Missão para obter, através da observação ou por outros métodos de deteção, informações de atividades, recursos, características geográficas, hidrográficas, etc., de uma determinada área.
Requisito operacional	Parâmetros qualitativos e quantitativos que especificam as capacidades desejadas de um sistema e servem de base para determinar a eficácia operacional e adequação de um sistema antes da implantação (CEM, 2014).

Tecnologia espacial	“Tecnologia desenvolvida para operar a partir ou no espaço, sendo que o espaço será delimitado a partir da altitude de 100km, acima da superfície da Terra” (Chun, 2006, p.14). No presente trabalho de investigação delimitar-se-á a análise ao segmento satélites.
Vantagem	Situação ou posição que corresponde a um benefício (operacional) em relação a algo (adaptado de: Priberam, 2013).
Vigilância	Observação sistemática do espaço aéreo, superfície ou sub-superfície, de lugares, pessoas ou coisas, por meios visuais, acústicos, eletrónicos, fotográficos ou outros.

Fonte: Autor.

ANEXO B - BASE CONCTUAL

Pergunta partida	Questões Derivadas	Hipóteses	Conceitos	Dimensões	Indicador
Qual a relevância da tecnologia espacial nas missões das FFAA?	i. Qual a importância da tecnologia espacial nas operações militares da atualidade?	H1 - Há benefícios operacionais que decorrem da aplicação da tecnologia espacial nas operações militares.	Tecnologia espacial	Satélites	Nº Satélites
				Emprego	% Governamental % Militar
			Capacidades espaciais	Áreas de aplicação espacial	Controlo Espacial
					Multiplicadora de Força
					Apoio Espacial
			Operações militares / Benefícios operacionais	Vulnerabilidades	Aplicação de Força Espacial
					Tipos de vulnerabilidades
					Tipos de potencialidades
	ii. Quais as alternativas à tecnologia espacial no espectro de emprego em operações militares?	H2 - Existem soluções tecnológicas e estratégicas, que por um lado permitem encontrar alternativas à tecnologia espacial, e por outro lado aumentam a disponibilidade das tecnologias espaciais existentes.	Alternativa / Dependência	Tecnológica	Área de aplicação espacial - Multiplicadora de Força
				Estratégica	
	iii. Em que medida a tecnologia espacial contribui para a optimização do produto operacional das FFAA?	H3 - O emprego da tecnologia espacial pelas FFAA pode ser otimizado.	Operações militares / MIFA	Marinha	Meios
				Exército	
				Força Aérea	
				FRI	
			Alternativa / Dependência	Tecnológica	Área de aplicação espacial - Multiplicadora de Força
				Organizacional	
				Estratégica	

Fonte: Autor.

ANEXO C - SÍNTESE DOS PROGRAMAS ESPACIAIS DE ALGUNS PAÍSES EUROPEUS (FRANÇA, ALEMANHA, ITÁLIA, ESPANHA, REINO UNIDO, BÉLGICA E GRÉCIA).

Efetuar-se-á de seguida uma breve análise aos programas espaciais, apenas no âmbito da Defesa ou das FFAA, de alguns países europeus (países com satélites para fins exclusivamente militares) e da OTAN.

França

A França, para fins exclusivamente militares, além do programa *France's Syracuse*, composto por dois satélites que possuem como finalidade providenciar SATCOM e que fazem parte dos meios que são partilhados no seio da OTAN, possui os satélites *Elisa* e *Spirale*, para alerta precoce e ELINT (UCS, 2012). Salienta-se o empenho dos satélites franceses, a par dos EUA, nas ações ISR na intervenção na Líbia em 2011. A França desempenha um papel de relevo nas ações ISR na Europa (Anrig, 2011, p.98).

Entre as parcerias no seio da tecnologia espacial, destacam-se as realizadas junto da ESA e com a Itália no programa *Sicral* (Krebs, 2010). Há contudo que realçar este ator como líder no programa de lançamentos, pela estação que possui na Guiana Francesa, e que tem permitido concretizar vários programas espaciais a nível mundial.

A França também possui, em parceria com outros países, capacidades para reconhecimento/observação no âmbito do programa *Heliose Pleiades*.

A ação desenvolvida neste setor tecnológico tem um importante impulsionador da indústria aeronáutica francesa, nomeadamente com a empresa Thales, responsável pela maioria dos serviços SATCOM, para os mais de 7000 utilizadores da OTAN distribuídos em todo o território afegão (Thales, 2011).

Alemanha

A Alemanha possui tecnologia espacial que lhe concede capacidades SATCOM militares (Programa MILSATCOM) e valências ISR (UCS, 2012).

Destacar-se-iam as parcerias desenvolvidas entre este ator e a Rússia no desenvolvimento de tecnologia espacial, nomeadamente para o lançamento dos satélites *SAR (SAR-Lupee Terra SAR)* para ações de ISR (Kommersan, 2005). Desta constelação e programas, há a salientar o contributo tido no seio da Europa, no âmbito da edificação de capacidades de segurança, defesa e

cooperação de *intelligence* autônomas (Cepik, 2009). De acordo com a mesma fonte, este programa permitirá aos países europeus “conduzir exercícios militares ao nível de divisão” (Cepik, 2009, p.72).

Dos programas em curso salienta-se o Terra SAR, que permitirá obter dados do terreno (elevações, infraestruturas, vegetação, entre outros) para elaborar uma constituição 3D. Esta informação é relevante no suporte a operações militares e terá resoluções próximas a 0,25 m (Duerr, 2013, p.38). Este programa terá continuação no seio de um programa mais amplo que abarácará o programa TandDEM (Alemanha), PAZ (Espanha) e Terra SAR-X NG (Alemanha). Estes programas fazem parte dos meios que são partilhados no seio da OTAN.

Itália

Para além das capacidades com finalidade de SATCOM militares, patentes na constelação de dois satélites do programa *Sicral*, programa desenvolvido com França, este ator possui valências para observação, concentradas nos quatro satélites da constelação *COSMO-SkyMed* (constelação de satélites de pequeno porte para a observação da bacia do Mediterrâneo) (Space Working Group, 2008, p.13). Possui também, em parceria com outros atores, capacidades para reconhecimento/observação.

A constelação *Sicral* faz parte dos meios que são partilhados no seio da OTAN.

Espanha

Espanha possui tecnologia espacial que lhe concede capacidades SATCOM (SpainSAT). Possui também, em parceria com outros atores, capacidades para reconhecimento/observação. A ação desenvolvida neste setor tecnológico tem um importante impulsor da indústria aeronáutica a EADS

- CASA e de outras empresas espanholas de posição internacional nesta área, tal como a Indra, que permitiu à indústria de defesa espanhola capacitar-se para este segmento tecnológico (Florensa, 2011). De acordo com a mesma fonte os satélites deste ator têm sido rentabilizados para prestar serviços a outras FFAA, nomeadamente da Dinamarca e Noruega.

Dos programas em curso há também a relevar o PAZ, que irá permitir a observação terrestre para recolha de imagens.

Reino Unido

No que respeita ao Reino Unido, de acordo com a *Postnote* Nº 273 de 2006, do *Parliamentary Office of Science and Technology*, apenas as capacidades de observação (imagens) e SATCOM estão em uso. Em dezembro de 2012 foi lançado mais um satélite britânico com fins militares, o satélite *Skynet 5D*, que se junta aos outros da constelação *UK's Skynet*, com vista a fins de SATCOM militares. Este conjunto de satélites, de acordo com a fonte, é gerido pela *Paradigm Secure* que é uma empresa de serviços que se constitui como uma parceria público privada com o governo estatal. Salienta-se que a constelação *UK's Skynet* faz parte dos meios que são partilhados no seio da OTAN.

Para além do referido, há outros programas em curso dignos de registo, nomeadamente os desenvolvimentos no seio da ESA e o programa de pequenos satélites, que poderá traduzir-se em redução de custos no fabrico deste tipo de equipamentos, tornando esta tecnologia mais acessível (Technology, 2006) (Anwar, 2012). Esta miniaturização de satélites é um objetivo de mais atores, tais como EUA e China, e poderá traduzir-se em tecnologia de menor custo mas também são esperadas outras vantagens, tais como facilidade de expelir o equipamento para o espaço e a flexibilidade na sua disponibilidade para esse lançamento e colocação em órbita, para fazer face a eventuais necessidades.

Bélgica e Grécia

Estes atores para além de fazerem parte da ESA, possuem parcerias com a França, Itália e Espanha, no âmbito do programa *Helios* e *Pleiades* que lhes permitirá obter capacidades para reconhecimento/observação (Space Working Group, 2008, p.13).

APÊNDICE A - FREQUÊNCIAS E BANDAS EMPREGUES NAS COMUNICAÇÕES SATÉLITE

As SATCOM comerciais ocorrem em três faixas principais: C, Ku e Ka. Para além destas bandas de frequência, os sistemas de satélites militares também fazem uso de frequências banda X. Tipicamente as SATCOM militares têm sido focadas na banda C e banda X, mas essas bandas para além de onerosas (especialmente a banda X), também são cada vez mais limitadas de capacidade devido aos requisitos operacionais, sobretudo motivadas pelo emprego de plataformas UAV e dos requisitos de intel (Anwar, 2012).

Para complementar a informação nesta matéria, a figura seguinte pretende sintetizar os sistemas satélite por cada banda de comunicações:

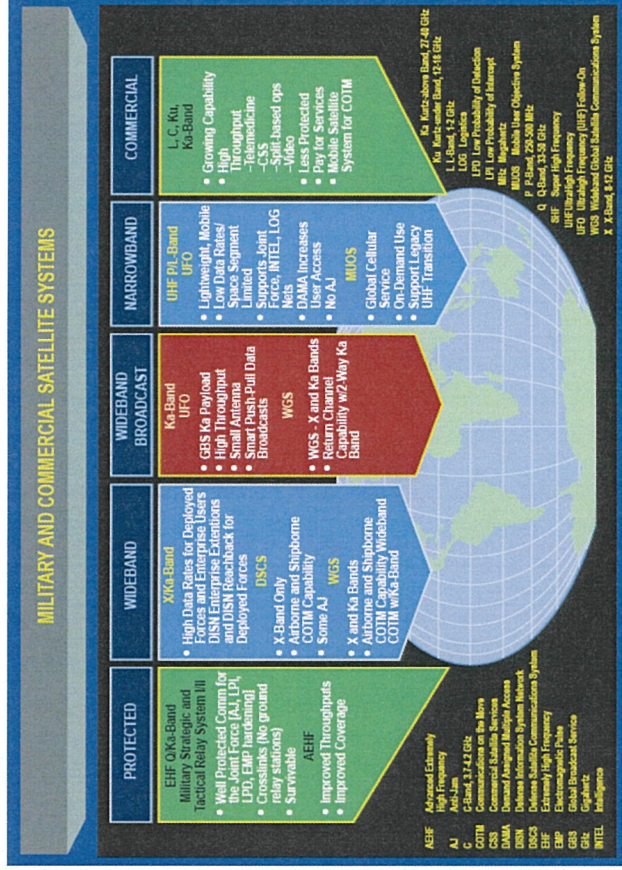


Figura 9 – Sistemas satélite por cada banda de comunicações

Fonte: JP 3-14 (DoD, 2009, pp.D-2).

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

AJP - 3.3(A)	<i>Allied Joint Doctrine for Air and Space Operations</i>
ASAT	Armamento Antissatélite (<i>Anti-satellite weapon</i>)
BLOS	<i>Beyond line-of-sight</i>
C2	Comando e Controlo
C3	Comando, Controlo e Comunicações
C4I	Controlo, Comando, Informática, Comunicação e Inteligência
CAP	<i>Combat Air Patrol</i>
CEDN	Conceito Estratégico de Defesa Nacional
CEM	Conceito Estratégico Militar
CEM-C	Curso de Estado-Maior Conjunto
CSUE	Centro de Satélites da União Europeia
DMPDM	Diretiva Ministerial de Planeamento de Defesa Militar
DCSI/EMGFA	Divisão de Comunicações e Sistemas de Informação do Estado Maior General das Forças Armadas
DoD	<i>Department of Defense</i>
DSP	<i>Defense Support Program</i>
EDA	Agência Europeia de Defesa (<i>European Defense Agency</i>)
ELINT	<i>Electronic Intelligence</i>
EMGFA	Estado-Maior-General das Forças Armadas
ESA	Agência Espacial Europeia (<i>European Space Agency</i>)
EUA	Estados Unidos da América
FFAA	Forças Armadas Portuguesas
FND	Forças Nacionais Destacadas
FRI	Força de Reação Imediata
GCR	Guerra Centrada em Rede
GMES	<i>Global Monitoring for Environment and Security</i>
GNSS	<i>Global Navigation Satellite Systems</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
H	Hipótese
HF	Alta Frequência

IESM	Instituto de Estudos Superiores Militares
NIFC	<i>NATO Intelligence Fusion Center</i>
IMINT	<i>Imagery Intelligence</i>
INS	<i>Inertial Navigation System</i>
INMARSAT	<i>International Maritime Satellite Organization</i>
IRNSS	Sistema Regional Indiano de Navegação por Satélite
ISAF	<i>International Security Assistance Force</i>
ISR	<i>Intelligence, Surveillance and Reconnaissance</i>
ISTAR	<i>Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance</i>
JAPCC	<i>Joint Air Power Competence Center</i>
LOS	<i>Line-Of-Sight</i>
MASINT	<i>Measurement and Signature Intelligence Pattern of Life Intelligence</i>
MEO	<i>Medium Earth Orbit</i>
MIFA	Missões das Forças Armadas
NOAA	<i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i>
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
OIF	<i>Operação Iraqi Freedom</i>
OEF	<i>Operação Enduring Freedom</i>
ONU	Organização das Nações Unidas
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte (NATO - <i>North Atlantic Treaty Organization</i>)
PCSD	Política Comum de Segurança e Defesa
PGM	<i>Precision Guided Munitions</i>
PNT	<i>Position, Navigation and Timing</i>
QC	Questão Central
QD	Questão Derivada
QZSS	Sistema <i>Quasi-Zenith</i>
SATCOM	Comunicações Satélite
SF	Sistema de Forças
SIFICAP	Sistema Integrado de Vigilância, Fiscalização e Controlo das Atividades da Pesca
SST	<i>Space Survey and Tracking</i>