

***INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES***  
***CURSO DE ESTADO-MAIOR CONJUNTO***

**2010-2011**



**TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO INDIVIDUAL**

**O EMPREGO DE "UNMANNED AERIAL SYSTEMS" EM  
OPERAÇÕES MILITARES E OUTRAS MISSÕES –  
DESAFIOS PARA AS FORÇAS ARMADAS**

**DOCUMENTO DE TRABALHO**

O TEXTO CORRESPONDE A TRABALHO FEITO DURANTE A FREQUÊNCIA DO CURSO NO IESM SENDO DA RESPONSABILIDADE DO SEU AUTOR, NÃO CONSTITUINDO ASSIM DOCTRINA OFICIAL DA MARINHA PORTUGUESA, DO EXÉRCITO PORTUGUÊS OU DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA.

***HÉLIO FERREIRA PATRÍCIO***  
***MAJOR DE CAVALARIA***



**INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES**

**O EMPREGO DE "*UNMANNED AERIAL SYSTEMS*"  
EM OPERAÇÕES MILITARES E OUTRAS MISSÕES -  
DESAFIOS PARA AS FORÇAS ARMADAS**

**MAJ CAV HÉLIO FERREIRA PATRÍCIO**

Trabalho de Investigação Individual do CEMC 2010/11

Lisboa 2011



**INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES**

**O EMPREGO DE "*UNMANNED AERIAL SYSTEMS*"  
EM OPERAÇÕES MILITARES E OUTRAS MISSÕES -  
DESAFIOS PARA AS FORÇAS ARMADAS**

**MAJ CAV Hélio Ferreira Patrício**

Trabalho de Investigação Individual do CEMC 2010/11

Orientador:

Jorge Manuel Varanda Pinto

Major de Infantaria

Lisboa 2011



## **Agradecimentos**

Embora este trabalho seja, pela sua finalidade académica, um trabalho individual, há contributos de várias origens que não podem e nem devem, deixar de ser realçados. Por essa razão, desejo expressar os meus sinceros agradecimentos.

Expresso, em primeiro lugar, o meu sincero agradecimento ao orientador deste trabalho, Major de Infantaria Jorge Manuel Varanda Pinto, pelo apoio, conselhos, partilha de conhecimentos, sugestões, paciência e disponibilidade permanentes.

Às entidades entrevistadas, pela preciosa contribuição e forma como se disponibilizaram a responder às minhas perguntas, tendo constituído parte fundamental para que este trabalho se convertesse numa realidade.

Aos meus camaradas de curso que, de forma directa ou indirecta me apoiaram durante o desafio, o meu profundo agradecimento, sendo certo que é, para mim, uma distinção ter privado com eles.

### **A todos um bem-haja e o meu profundo agradecimento!**

A realização deste trabalho só foi possível graças ao fundamental apoio, incentivo e compreensão por parte da minha família, a quem eu agradeço de forma muito especial, sobretudo a meus pais, Maria Isabel e António Patrício e, com especial relevo, a Sofia, companheira e grande amiga.



## Índice

Resumo .....	v
<i>Abstract</i> .....	vi
Palavras-chave .....	vii
<i>Key Words</i> .....	vii
Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos .....	viii
Introdução.....	1
1. Os UAS na actualidade.....	7
1.1. Generalidades .....	7
1.2. Caracterização dos sistemas de componentes dos UAS .....	7
1.3. Tipologia e classificação dos UAS .....	9
1.4. Os UAS em operações militares .....	10
1.4.1. Operações conjuntas .....	11
1.4.2. Operações navais .....	11
1.4.3. Operações terrestres.....	11
1.5. Os UAS em operações de cariz civil .....	13
1.6. Considerações sobre a gestão do espaço aéreo.....	14
1.7. Síntese conclusiva.....	15
2. UAS nas Forças Armadas Portuguesas. Projectos de utilização. ....	17
2.1. Vectores de desenvolvimento .....	17
2.2. Conceito de emprego dos UAS na Marinha .....	18
2.3. Conceito e visualização de emprego de UAS no Exército .....	19
2.3.1. Vectores de desenvolvimento .....	20
2.4. Conceito e visualização de emprego de UAS na Força Aérea .....	22
2.4.1. Vectores de desenvolvimento .....	23
2.5. Síntese conclusiva.....	25
3. Modelos de organização e utilização dos UAS em outras Forças Armadas .....	27
3.1. O caso de Estudo dos EUA.....	27
3.1.1. Os UAS no Exército dos EUA.....	28
3.1.2. Os UAS na Força Aérea dos EUA.....	30
3.1.3. Os UAS na Marinha dos EUA.....	32
3.1.4. Os UAS no US Marine Corps.....	33



---

3.2.	O caso de estudo de Israel .....	33
3.2.1.	Generalidades .....	33
3.2.2.	Os UAS na Força Aérea Israelita.....	34
3.2.3.	Os UAS no Exército Israelita .....	35
3.2.4.	Os UAS na Marinha Israelita.....	35
3.2.5.	Formação de operadores de UAS na IDF .....	36
3.3.	Síntese conclusiva.....	38
	Conclusões e recomendações .....	40
	Conclusões.....	40
	Recomendações .....	43
	Bibliografia citada. ....	50
	Apêndice 1 – Terminologia – conceitos, termos e definições.....	Apd 1 - 1
	Apêndice 2 – Modelo de análise e Mapa conceptual do TII .....	Apd 2 - 1
	Apêndice 3 – Entrevistas .....	Apd 3 - 1
	Apêndice 4 – Quadro de verificação das hipóteses .....	Apd 4 - 1
	Apêndice 5 – Pelotão LAME/UAV do BISTAR.....	Apd 5 - 1
	Anexo A – DOTMLFI <i>Considerations</i> de acordo com o <i>Strategic Concept of Employment for UAS in OTAN</i> .....	Anx A - 1

### **Índice de figuras**

Figura 1 - Exemplos de payloads de UAV .....	8
Figura 2 -Visão geral de uma possível arquitectura de funcionamento UAS .....	8
Figura 3 - Componentes dos UAS.....	9
Figura 4 - Volume de investimento das FA dos EUA em UAS .....	28
Figura 5 - Quantidade de UAS destacados para operações pelas FA americanas.....	28
Figura 6 - Organização da Escola de UAS em Israel .....	36
Figura 7 - Organograma geral da UVANTFA.....	48

### **Índice de tabelas**

Tabela 1 - Classificação de UAS.....	10
Tabela 2 - Objectivos de Força respeitantes à capacidade ISR inscritos no PMLP .....	19



## Resumo

A utilização de *Unmanned Aerial Systems* (UAS) pelas **Forças Armadas** (FA) dos diversos países tem vindo a aumentar muito rapidamente, nos últimos anos. O mesmo se tem passado no meio civil.

As FA Portuguesas, que em linha com as dos outros países, sentiram necessidade em possuir UAS para o cumprimento das suas típicas operações militares, estão ao mesmo tempo a entrar num campo que, através dos referidos sistemas, poderão de igual forma ser chamadas a cumprir **Outras Missões de Interesse Público** (OMIP), sendo este um desafio ao qual é necessário dar resposta.

O objectivo do presente trabalho é identificar, com base nas **operações militares**, nas OMIP e nas capacidades e características operacionais e técnicas dos UAS, qual o **modelo de implementação** desta tecnologia que melhor satisfaz as FA no que respeita, ao equilíbrio entre eficácia e eficiência, tendo em conta os vectores de implementação de uma capacidade, nomeadamente a Doutrina, Organização, Treino, Meios, Liderança, Pessoal, Infra-Estruturas e Interoperabilidade (**DOTMLPII**).

A investigação foi conduzida, primeiramente, com o objectivo de conhecermos as capacidades e especificidades gerais dos UAS. Numa segunda fase, fomos entender para que pretendem os Ramos das FA possuir UAS. Na terceira fase, analisámos, em jeito de caso de estudo, os países que mais usam os UAS e que dispõem de sistemas mais avançados nas suas FA, referimo-nos aos EUA e Israel.

Como conclusão mais importante, salienta-se que existem diversas áreas comuns entre os Ramos no âmbito da utilização dos UAS, quer na tipologia das missões a serem cumpridas quer nos meios tecnológicos a serem utilizados, apesar das naturais diferenças entre os Ramos.

Tendo como base os conhecimentos obtidos nos contributos dos casos de estudo e nas necessidades identificadas pelos Ramos, como principal resultado desta investigação podemos eleger a proposta de um modelo organizacional que aponta para uma solução conjunta de utilização dos UAS que passa pela criação de uma Unidade de UAS das Forças Armadas, dependente do EMGFA. Essa unidade, para além de produzir doutrina, em coordenação com os Ramos, deve possuir uma componente operacional de UAS, uma Escola de UAS e um centro de investigação de UAS com ligações às universidades.



## **Abstract**

*The use of **Unmanned Aerial Systems** in **Armed Forces** of various countries has been increasing very rapidly in recent years. The same has happened within civil activity.*

*The **Armed Forces** of Portugal, in line with those of other countries have felt the need to UAS for the fulfillment of its typical **military operations** are simultaneously entering a field that, through those systems, may equally be called to accomplish the **Other Missions of Public Interest (OMPI)**, which is a challenge that must be answered.*

*The purpose of this study is to identify, based on military operations, in **OMPI** and technical skills and operational characteristics of UAS, which **model of implementation** of this technology would best meet the **Armed Forces** in relation to the balance between effectiveness and efficiency, taking into account the vectors of implementing capacity, including the **Doctrine, Organization, Training, Materiel, Leadership and Education, Personnel, Facilities and Interoperability (DOTMLPFI)***

*The investigation was conducted primarily with the aim of knowing the capabilities and general characteristics of UAS. In a second phase, we want to understand why the **Armed Forces Branches**’ wants UAS for. In the third phase, we analyzed, by way of case study, the countries that give more use to UAS and who have more advanced systems in its **Armed Forces**, we refer to the **U.S. and Israel**.*

*As most important conclusion, it is noted that there are several common areas between the **Branches** in the use of UAS, either within the type of tasks to be fulfilled either in technological resources to be used, despite the natural differences between the **Branches**.*

*Based on the knowledge obtained on the contributions of case studies and the needs identified by the **Branches**, the main result of this investigation we choose the proposal for an organizational model that points to a joint solution for the use of UAS including the establishment of a **Unit UAS** of **Armed Forces** depending on the **EMGFA**. This unit, in addition to producing doctrine, in coordination with the **Branches** must have an operational component of UAS, a **School of UAS** and **UAS** research center with links to universities.*



**Palavras-chave**

*Unmanned Aerial Systems*  
Forças Armadas  
Operações Militares  
Outras Missões de Interesse Público  
Modelo de Implementação  
DOTMLPII

**Key Words**

*Unmanned Aerial Systems*  
*Armed Forces*  
*Military Operations*  
*Other Missions of Public Interest*  
*Model of Implementation*  
DOTMLPFI



### Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

<b>A</b>	ACA	<i>Airspace Control Authority</i>
	ACT	<i>Allied Command Transformation</i>
	ADI	Área Designada de Interesse
	AFA	Academia da Força Aérea
	AGL	<i>Above Ground Level</i> Acima do solo
	ASuW	<i>Anti Surface Warfare</i> Guerra Anti-Superfície Naval
<b>B</b>	BA	Base Aérea
	BAMS	<i>Broad Area Maritime Surveillance</i>
	BCT	<i>Brigade Combat Team</i>
	BDA	<i>Battle Damage Assessment</i> Avaliação de danos do campo de batalha
	BISTAR	Batalhão ISTAR
	BLOS	<i>Beyond Line-of-Sight</i> Para além da linha de vista
	BTIN	Base Tecnológica e Industrial Nacional
<b>C</b>	C2	Comando e Controlo
	C4ISR	<i>Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance</i> Comando, Controlo, Comunicações, Computadores, Informações, Vigilância e Reconhecimento
	CAS	<i>Close Air Support</i> Apoio Aéreo Próximo
	CIFS	<i>Close-in Fire Support</i> Apoio de Fogo Próximo
	CMG	Capitão de Mar-e-Guerra
	CNBRE	<i>Chemical, biological, radiological, nuclear and explosive events</i>
	CoE	<i>Center of Excellence</i>
	CSAR	<i>Combat Search and Rescue</i> Combate, Busca e Salvamento
	CTEN	Capitão-Tenente



<b>D</b>	D3	<i>Dull, Dirty and Dangerous</i>
	DoD	<i>Department of Defense</i> Ministério da Defesa dos EUA
	DOTMLPII	Doutrina, Organização, Treino, Material, Liderança, Pessoal, Infra-estruturas e Interoperabilidade
	DPF	Divisão de Planeamento de Forças
<b>E</b>	EDA	<i>European Defence Agency</i> Agência Europeia de Defesa
	EMA	Estado-Maior de Armada
	EME	Estado-Maior do Exército
	EMFA	Estado-Maior da Força Aérea
	EPR	Entidade Primariamente Responsável
	ERec	Esquadrão de Reconhecimento
	ER/MP	<i>Extended-Range/Multi-Purpose</i> Elevado alcance / Múltiplo uso
	EUA	Estados Unidos da América
<b>F</b>	FA	Forças Armadas
	FAA	<i>Federal Aviation Administration</i>
	FAP	Força Aérea Portuguesa
	FL	<i>Flight Level</i>
	FND	Forças Nacionais Destacadas
	FOC	<i>Full Operational Capability</i> Capacidade Operacional Total
	FP 08	<i>NATO Force Proposals 2008</i> Proposta de Forças 2008 da NATO
	FSeg	Forças de Segurança
	FUAS	<i>Future Tactical Unmanned Aerial System</i>
<b>G</b>	GAO	<i>United States Government Accountability Office</i>
	GCS	<i>Ground Control Station</i> Estação de Controlo Terrestre
	GE	Guerra Electrónica
	GEA	Gestão do Espaço Aéreo



	GDT	<i>Ground Data Terminal</i> Terminal Terrestre de Dados
	GRec	Grupo de Reconhecimento
	GPS	<i>Global Positioning System</i> Sistema de Posicionamento Global
<b>H</b>	H	Hipótese
	HALE	<i>High Altitude, Long Endurance</i> Grande Altitude, Longo Raio de Acção
	HBCT	<i>Heavy Brigade Combat Team</i>
	Heli	Helicóptero
<b>I</b>	I&D	Investigação e Desenvolvimento
	IAF	Força Aérea Israelita
	IBCT	<i>Infantry Brigade Combat Team</i>
	IDF	Forças Armadas de Israel
	IED	<i>Improvised Explosive Device</i> Engenho Explosivo Improvisado
	IESM	Instituto Superior de Ensino Militar
	IMINT	<i>Imagery intelligence</i> Informações pela Análise de Imagens
	IMOD	Ministério da Defesa de Israel
	INAC	Instituto Nacional de Aviação Civil
	INEGI	Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial
	IPB	<i>Intelligence Preparation of the Battlespace</i> Preparação do Espaço de Batalha pelas Informações
	ISAR	<i>Inverse Synthetic Aperture Radar</i>
	ISR	<i>Intelligence, Surveillance and Reconnaissance</i> Informações, Vigilância e Reconhecimento
	ISTAR	<i>Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance</i> Informações, Vigilância, Aquisição de Objectivos e Reconhecimento
<b>J</b>	JAPCC	<i>Joint Air Power Competence Centre</i>
	JTF	<i>Joint Task Force</i>



	JFC	<i>Joint Force Commander</i>
	JSTARS	<i>Joint Surveillance and Target Attack Radar System</i>
<b>L</b>	LAME	<i>Low Altitude, Medium Endurance</i> Baixa altitude, Média Autonomia
	LASE	<i>Low Altitude, Short Endurance</i> Baixa Altitude e Pequena Autonomia
	LOBOFA	Lei Orgânica de Bases da Organização das Forças Armadas
	LOS	<i>Line-of-Sight</i> Linha de vista
	LPM	Lei de Programação Militar
<b>M</b>	MALE	<i>Medium Altitude, Long Endurance</i> Média Atitude, Grande Autonomia
	MSL	<i>Altitude Above Sea Level (Mean Sea Level)</i> Acima do Nível do Mar
	MUAS	Mini-UAS
<b>N</b>	N-UCAS	<i>Naval Unmanned Combat Air System</i> UAS de Combate da Marinha
	NAI	<i>Named Areas of Interest</i> Áreas Designadas de Interesse
	NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i> Agência Espacial Norte Americana
	NATO	<i>North Atlantic Treaty Organisation</i> Organização do Tratado do Atlântico Norte
	NPR	<i>NASA Procedural Requirement</i>
<b>O</b>	OMIP	Outras Missões de Interesse Público
<b>P</b>	PBC	Planeamento Baseado em Capacidade
	PDIC	Plano de Desenvolvimento e Implementação da Capacidade
	PMLP	Plano de Médio e Longo Prazo
<b>Q</b>	QD	Questão Derivada
	QO	Quadro Orgânico
	QRM	<i>Quadrennial Roles and Missions Review Report</i>
<b>R</b>	RH	Recursos Humanos



	ROZ	<i>Restricted Operating Zones</i> Zonas de Operação Restrita
	RSTA	<i>Reconnaissance, Surveillance and Target Acquisition</i> Reconhecimento, Vigilância, Aquisição de Objectivos.
S	SAR	<i>Search and Rescue</i> Busca e Salvamento
	SAR	<i>Synthetic-aperture radar</i> Radar de Abertura Sintética
	SEAD	<i>Suppression of Enemy Air Defence</i> Supressão de Defesas Aéreas Inimigas
	SIGINT	<i>Signals Intelligence</i>
	SIVDAR	Sistema de Informações, Vigilância, Designação, Aquisição e Reconhecimento
T	TCor	Tenente-Coronel
	TO	Teatro de Operações
	TTP	Técnicas Táticas e Procedimentos
U	UA	<i>Unmanned Aircraft</i> Plataforma Voadora não-tripulada
	UAS	<i>Unmanned Aircraft Systems</i> Veículo Aéreo Não-Tripulado
	UAV	<i>Unmanned Aerial Vehicle</i> Veículo Aéreo Não-tripulado
	UCAS	<i>Unmanned Combat Aerial Vehicles</i> UAS de Combate
	UEB	Unidade de Escalão Batalhão
	UEC	Unidade Escalão Companhia
	USAF	<i>United States Air Force</i> Força Aérea dos Estados Unidos da América
	USARMY	<i>United States Army</i> Exército dos Estados Unidos da América



USNAVY	<i>United States Navy</i> Marinha de Guerra dos Estados Unidos da América
UVANTFA	Unidade de Veículos Aéreos Não Tripulados das Forças Armadas
UWW	<i>Under Water Warfare</i> Guerra subaquática
V VANT	Veículo Aéreo Não Tripulado
VD	Vector de Desenvolvimento
VTOL	<i>Vertical Take-Off and Landing aircraft</i> Aeronave de aterragem e levantamento vertical



“The difference between science fiction and science is timing”

Col Christopher B. Charlile  
Director, UAS CoE  
(Apud USARMY, 2010: 4)

## Introdução

### Introdução ao tema e definição do contexto da investigação

Numa guerra contemporânea, um número elevado de vítimas, mesmo que sejam nas forças opositoras, já não é ética, social ou politicamente aceitável. Deseja-se que uma operação militar seja ganha com o menor número de vítimas, bem como, sejam reduzidos os danos colaterais. Os *Unmanned Aerial Systems* (UAS), constituem-se actualmente como sistemas com capacidade para atingir este desidrato. São disso exemplo a primeira e segunda guerra do Golfo, em 1991 e 2003, mas também o conflito da Bósnia e do Kosovo, durante os quais a perda de vidas humanas foi minimizada graças ao emprego dos UAS. De salientar contudo que, os UAS não são uma tecnologia muito recente, contudo, nas últimas décadas este tipo de meio aéreo teve uma evolução exponencial. De acordo com o Vice-Presidente do EuroDefense-Portugal, o MGen PILAV Melo Correia (2009), “*na doutrina da tipologia da guerra moderna e sob o ponto de vista militar, os UAVs constituem já hoje uma realidade incontornável nas áreas de «intelligence», observação, reconhecimento e ataque e a sua procura e emprego operacional continuará a crescer nos próximos anos*”.

Nas actuais campanhas militares do Afeganistão e do Iraque, o UAS afirmou definitivamente o seu papel decisivo e co-participante com os meios tripulados, numa criação de uma nova afirmação de poder.

A utilização de UAS pelas Forças Armadas (FA) dos diversos países tem vindo a aumentar muito rapidamente, nos últimos anos, constituindo actualmente o sector do domínio aeroespacial que mais tem crescido. Na opinião do MGen Melo Correia, esse crescimento advém das inegáveis vantagens<sup>1</sup> que os UAS possuem o que leva a que estes equipamentos obtenham cada vez maior importância nas comunidades militares e civis. A maior parte dos países ocidentais dispõe já de vários tipos de UAS nas suas FA,

---

<sup>1</sup> (i) menores custos de construção e operação relativamente aos meios aéreos tripulados; (ii) menor risco de exposição de vidas humanas em situações de combate ou de risco acrescido; (iii) possibilidade de actuação em ambientes tóxicos ou radioactivos; (iv) não sujeição a limites de parâmetros físicos humanos (aceleração, força centrífuga, resistência à fadiga), resultando daí maior mobilidade, manobrabilidade e tempo de emprego e; (v) maior prontidão, flexibilidade e diversidade de actuação em ambientes diferentes. (Correia, 2009)



desempenhando tarefas cada vez mais importantes e complexas. As aplicações passaram da simples observação ao combate.

De acordo com o Dr. Marcos Perestrello (2009), Secretário de Estado da Defesa Nacional e dos Assuntos do Mar, afirmou que os UAS são:

*“um domínio de relevante interesse para a Defesa e para a Segurança nacional e que se inscreve num quadro muito alargado. Pensemos, por exemplo, no combate aos incêndios, na vigilância das fronteiras, no combate à imigração clandestina e ao tráfico de droga e, ainda, na vigilância da zona económica exclusiva e fiscalização da pesca, bem como num vasto espectro de actividades civis.”*

Voltando à opinião do MGen Melo Correia, este diz que *“há um incomensurável campo de aplicação civil no domínio alargado da segurança, que abrange áreas estratégicas tão variadas”*.

As FA Portuguesas, em linha com as FA de outros países, sentem necessidade em possuir UAS para o cumprimento das suas típicas operações militares, podendo ao mesmo tempo, entrar num campo que, através dos referidos sistemas, poderão de igual forma cumprir Outras Missões de Interesse Público (OMIP), sendo este um desafio ao qual é necessário dar resposta. Faz-se assim apelo à sua capacidade de organização, por forma a que, de uma forma eficaz e eficiente, se consiga dar resposta às solicitações abordadas anteriormente e que são cada vez mais uma realidade.

### **Justificação e importância do estudo**

Atendendo à expressa vontade dos Ramos em adquirirem UAS, vertida em diversos documentos oficiais, assim como, por legítima dedução das suas missões, encontram-se em curso alguns projectos de investigação e desenvolvimento (I&D), com vista ao referido desidrato, que tem em conta as eventuais capacidade que os sistemas UAS possuem para desempenhar missões civis e militares.

Tendo em conta a grave situação económica em que actualmente Portugal se encontra, este tema reveste-se de uma grande importância e actualidade por dizer respeito não só à satisfação de necessidades das nossas FA, mas também a aplicações civis, numa óptica de aproveitamento dos escassos recursos que o país possui.

A corroborar este pensamento encontram-se as palavras proferidas pelo Dr. Augusto Santos Silva<sup>2</sup>, referindo-se à importância *“em aproveitar as complementaridades entre os sectores da defesa e da segurança, assim como as complementaridades com outros sectores civis, designadamente na área da aeronáutica e do espaço. Sempre que possível, recurso preferencial às tecnologias, soluções e aplicações de duplo uso, de modo*

---

<sup>2</sup> Intervenção na posse dos dirigentes da DGAIED em 13JAN10  
Maj Cav Hélio Patrício



a potenciar o efeito multiplicador dos investimentos de defesa”. Assim, o presente trabalho, sendo de cariz académico, não deixa de ser investido de elevada actualidade e importância, materializado na expectativa da criação de uma utilização racional dos sistemas UAS que, possua por base as boas práticas, lições apreendidas e que seja exequível. Esta é a ambição última a que nos propomos como contributo final.

### **Objecto do estudo e sua delimitação**

Indo ao encontro do tema do presente estudo, defendemos que, em tese, para que as FA tenham capacidade de utilizar UAS em “operações militares e outras missões”, devem possuir uma estrutura e organização que, em primeiro lugar, consiga dar resposta às necessidades militares dos Ramos e das FA como um todo. Este é, em nossa opinião, o processo mais racional para que os UAS, conseqüentemente, possam ser utilizados com sucesso pelas FA no âmbito das OMIP, materializando o espírito subjacente a estas missões, ou seja, que sejam cumpridas “em apoio às autoridades civis, destinadas à cooperação com as várias estruturas civis do Estado” (LOBOFA, 2009: 4344).

Esta abordagem do tema que materializa o objecto de estudo constitui-se como uma delimitação do mesmo, visto que o foco da nossa investigação está a incidir no levantamento de um modelo de organização da valência UAS viável, por ser eficiente, eficaz e exequível, permitindo desta forma cumprir primeiramente as missões militares e conseqüentemente, dar resposta às solicitações no âmbito das missões de interesse público.

### **Objectivo da investigação**

Identificar, com base nas **operações militares e OMIP**, da responsabilidade dos Ramos das FA, qual o **modelo de implementação** que melhor satisfaz as FA, no que respeita ao equilíbrio entre eficácia e eficiência, tendo em conta os vectores de implementação de uma capacidade, ou seja, Doutrina, Organização, Treino, Material, Liderança, Pessoal, Infra-estruturas e Interoperabilidade (DOTMLPII) e as capacidades e características operacionais e técnicas dos UAS.

### **Metodologia**

A metodologia de investigação a adoptar vai de encontro à preconizada no método científico, com recurso ao modelo hipotético-dedutivo<sup>3</sup> de acordo com Quivy e Campenhoudt (2008: 141-145), apoiado numa pesquisa bibliográfica e documental<sup>4</sup>, sobre

---

<sup>3</sup> Método cuja construção parte de um postulado de conceitos e que através do levantamento de hipóteses se chega aos factos que se pretendem demonstrar. Apêndice 2 – Modelo de Análise e Mapa Conceptual do TII.

<sup>4</sup> Publicações e documentos OTAN, legislação, documentos oficiais, monografias, artigos de revistas militares e civis especializadas e em sítios da internet.



o tema em apreço, e na realização de entrevistas<sup>5</sup>. Estas serão realizadas a entidades ou personalidades que, pela sua experiência relacionada com estes assuntos ou pela função desempenhada na estrutura das FA, possam contribuir para o estudo.

O percurso metodológico adoptado para a condução da investigação tem como referencial uma **Questão Central (QC)** que se constituiu no “fio condutor” de toda a investigação: ***Qual o modelo de implementação dos sistemas UAS nas Forças Armadas que melhor responde às Operações Militares e Outras Missões de Interesse Público?***

Desta questão central decorrem as questões derivadas (QD) e as hipóteses (H) norteadoras da pesquisa que foi feita, com base na experiência e percepção pessoais sobre o assunto, numa pré-análise sobre o estado da arte e em contactos estabelecidos. As QD e H estão contidas na tabela 1.

Tabela 1 – Quadro de Questões Derivadas e Hipóteses

Questões Derivadas	Hipóteses
<b>QD1</b> Como têm sido utilizados os UAS nas operações militares e actividades civis?	<b>H1</b> Após análise da utilização genérica dos UAS, verifica-se ser tecnicamente possível operar os UAS militares em actividades civis
<b>QD2</b> Como perspectivam os Ramos das Forças Armadas utilizar os UAS no cumprimento das suas missões?	<b>H2</b> Os sistemas UAS enquadram-se no âmbito do cumprimento das missões da Armada, Exército e FAP.
<b>QD3</b> No que à organização e emprego dos UAS diz respeito, que elações podem ser extraídas da experiência dos EUA e de Israel no seu uso para fins militares?	<b>H3.1</b> Nos EUA e em Israel, verifica-se que cada Ramo tem necessidade de possuir mais do que uma classe de UAS para cumprir as suas missões. <b>H3.2</b> Nos EUA e em Israel, verifica-se que existem missões comuns aos Ramos no que respeita à utilização de UAS. <b>H3.3</b> Nos EUA e em Israel verifica-se que existem missões particulares nos Ramos que implicam a utilização de UAS específicos.

### Organização do estudo

Para responder à questão central, questões derivadas e validar ou infirmar as hipóteses, o trabalho encontra-se organizado em **introdução, três capítulos, conclusões e recomendações**. A **introdução** contém uma abordagem ao tema e contexto da

<sup>5</sup> Ver Apêndice 3 - Entrevistas  
Maj Cav Hélio Patrício



investigação, a importância e o benefício do estudo, o seu objecto, propósito, metodologia seguida e organização. Seguem-se o **primeiro capítulo**, no qual se pretende responder à QD1 e onde será efectuada uma revisão literária sobre as capacidades e paradigmas de utilização dos UAS na actualidade, identificando as potencialidades dos sistemas quer em operações militares quer em operações civis. No **segundo capítulo**, iremos responder à QD2 e para tal, pretendemos entender para que finalidade são pretendidos os UAS pelos Ramos das FA e quais as tipologias de missões militares e outras missões que os mesmos são susceptíveis de cumprir. Pretende-se ainda entender o grau de empenhamento dos Ramos no âmbito da aquisição e organização dos UAS bem como a eventual existência de projectos de I&D. No **terceiro capítulo** procede-se à análise de dois casos de estudo, dando a conhecer dois exemplos onde a utilização dos UAS são uma constante realidade. Pretendemos identificar eventuais lições apreendidas que, de alguma forma, sejam susceptíveis de ser utilizadas para a construção do nosso modelo de implementação dos UAS a propor, com a ressalva das especificidades nacionais. Pretende-se neste capítulo responder à QD3. Por último, são apresentadas as **conclusões** do trabalho onde se faz a retrospectiva das grandes linhas do procedimento seguido na elaboração do trabalho e a apresentação dos contributos para o conhecimento após o qual são apresentadas as considerações de ordem prática na forma de **recomendações**, com a apresentação de um “**modelo**”, como consequência das conclusões obtidas, que constitui resposta à QC e simultaneamente, recomendação às FA no sentido do “emprego de UAS em operações militares e outras missões”, tal como vem expresso no tema deste estudo.

### **Corpo de Conceitos**

Neste trabalho serão utilizados termos e conceitos que importa definir. Face à limitação formal imposta ao estudo, no que concerne à sua dimensão, optámos por colocar a definição dos conceitos utilizados no Apêndice 1 – Corpo de Conceitos, contudo, apresentamos, seguidamente, alguns conceitos e esclarecimentos que, por ser recorrente a sua utilização, consideramos importante a sua clarificação, nomeadamente:

(1) *Unmanned Aircraft* (UA): Plataforma Voadora Não-tripulada

*“Aeronave concebida para operar sem um piloto humano a bordo e que não se destina ao transporte de pessoal. Além disso: (i) tem a capacidade sustentação de voo por meios aerodinâmico; (ii) é pilotado remotamente ou voa automaticamente um perfil de voo pré-planeado; (iii) é reutilizável e; (iv) não*



*é classificado como uma arma guiada ou um dispositivo de tiro similar para projecção de munições” (JAPCC, 2010: C-2).*

(2) *Unmanned Aircraft Systems (UAS): Veículo Aéreo Não-Tripulado*

*“Sistema aéreo que consiste numa Plataforma Voadora não-tripulada (UA), respectiva estação de controlo e diversos outros elementos necessários à execução do voo, tais como, o sistema de ligações de dados que permitam o comando e controlo, sistema de comunicações, bem como, os elementos que possibilitam a descolagem e a aterragem. Pode haver múltiplos UA, estações de controlo ou elementos de descolagem e aterragem dentro de um UAS” (JAPCC, 2010: C-2)*

Ao longo de todo o trabalho, no sentido de dissipar dúvidas de conceitos, optamos por utilizar a abreviatura de “UAS”, em substituição de “UAV”, mesmo quando esta sigla faz parte de uma citação.



*“We can send UAS to look down alleys, around buildings, in backyards, or on a roof to see what’s up there, dramatically increasing Soldier protection and preserving the force – a vital force multiplier in this era of persistent conflict”*

**Major General James O. Barclay**  
Commanding General of the USARMY  
Aviation CoE  
(*Apud* USARMY, 2010:1)

## **1. Os UAS na actualidade**

### **1.1. Generalidades**

Neste capítulo iremos descrever como têm sido utilizados os UAS nas operações militares e actividades civis, expondo desta forma o “estado da arte” sobre o assunto. Através de uma revisão literária, iremos identificar traços comuns e, de uma forma concreta, clarificar se tecnicamente é possível utilizar os UAS militares em operações de cariz civil. Neste sentido, iremos caracterizar tecnicamente os UAS e proceder à sua classificação e descrever a sua utilização em operações militares e civis.

### **1.2. Caracterização dos sistemas de componentes dos UAS**

OS UAS são como o nome indica, um “sistema”. Numa visão simplista, somos tentados a dar muita importância à plataforma voadora, ignorando a complexidade de sensores e equipamentos que são incorporados (*payload*) e que, possibilitam um elevado desempenho que caracterizam os UAS. Na realidade, são os sensores, mais que a plataforma, que encarecem os UAS.

De acordo com JAPCC (2010: 3), os componentes dos UAS são:

- (3) A plataforma não tripulada (UA);
- (4) *Payloads* (cargas);

Dispositivos ou equipamentos transportados pelos UA que realizam a missão atribuída. Podem ser equipamentos de imagem nocturna ou diurna, de comunicações, de designação de alvos, de armamento entre outros.

De acordo com Pastor (2007?: 512), são exemplos de *payloads*:

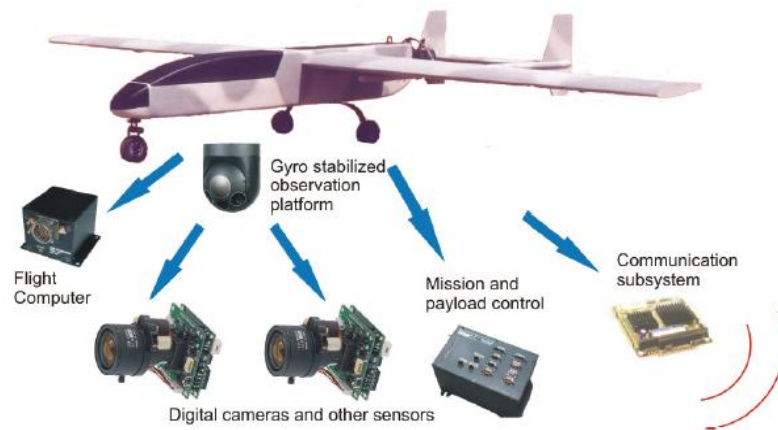


Figura 1 - Exemplos de payloads de UAV

(5) O elemento humano;

Entra nos diversos processos de utilização e manutenção dos UAS, desde os planeadores das missões, operadores, controladores, responsáveis pela manutenção, lançadores e os responsáveis pela sua recolha da aeronave.

(6) Elementos de controlo;

Estação de Controlo Terrestre (GCS) montada ou portátil.

(7) Data links;

Terminais terrestres de dados (GDT) e antenas de controlo remoto.

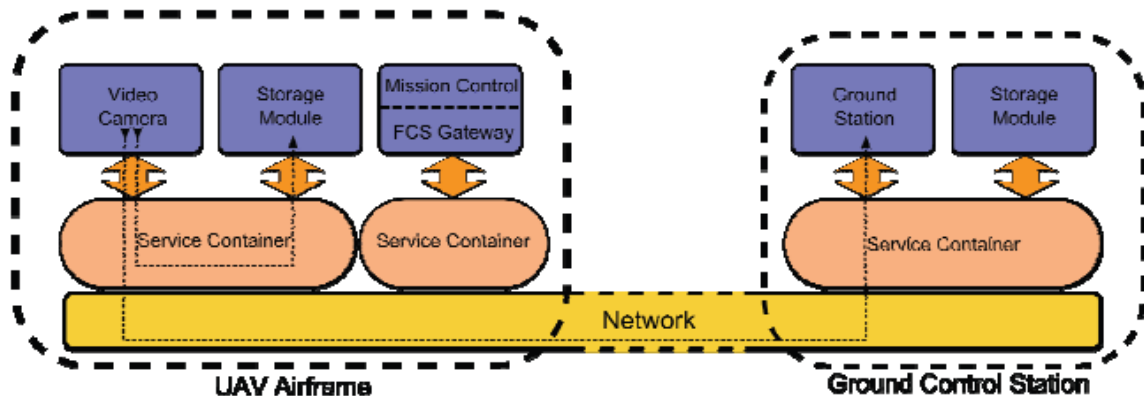
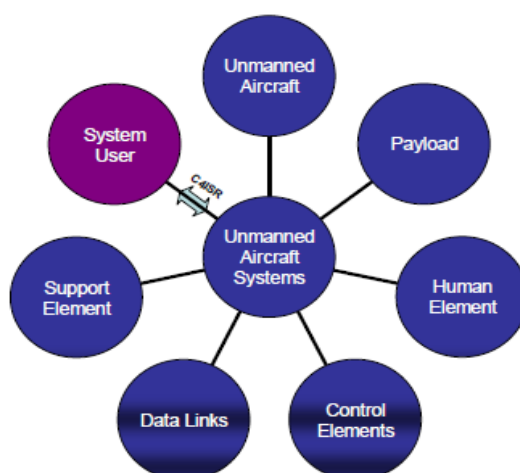


Figura 2 -Visão geral de uma possível arquitectura de funcionamento UAS (PASTOR, 2007?: 515)

(8) Elementos de apoio;

Sistemas de transporte e apoio ao lançamento e recolha dos UAS.



**Figura 3 - Componentes dos UAS**  
(JAPCC, 2010: 5)

A figura 3 apresenta esquematicamente os componentes dos UAS. Encontra-se representado o *System User* que corresponde à utilização que é dada aos sistemas UAS. Esta poderá ser no âmbito das missões *Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance (C4ISR)*.

Os componentes anteriormente expressos não possuem uma hierarquia de importância de uns em relação aos outros. Na verdade, todos são importantes para que seja dirigido, proceda à colecta, processamento e disseminação dos dados.

Da presente secção se deduz a elevada complexidade dos UAS, quer no âmbito do “*hardware*”, (UA, *payloads* e componentes) quer no âmbito do “*software*” (programas informáticos, conhecimento, procedimentos e conceitos de utilização), o que implica para a sua operação a existência de pessoal especializado.

### 1.3. Tipologia e classificação dos UAS

Na presente secção começamos por expor a classificação de UAS adoptada pela OTAN, a qual será a adoptada ao longo de todo o trabalho, procedendo desta forma a uma uniformização de linguagem. De acordo com a JAPCC, “*a categorização permite às diversas entidades, organizar, treinar, equipar e padronizar UAS para um emprego ideal*” (2010: 5). Assim, a OTAN classificou os UAS tendo como base o peso máximo peso bruto à descolagem e a altitude normal de operação, tal como é expresso na tabela 1, que é resultado de uma adaptação do documento citado.



Tabela 1 - Classificação de UAS

Classificação	Categoria	Emprego Normal	Altitude Normal de Operação	Normal Raio de Missão	Comando Normalmente atribuído	Exemplo de plataforma
CLASS I (menos de 150 kg)	SMALL >20 kg	Unidade Tática (com sistema de lançamento)	Acima dos 5000 pés AGL (~1500m)	50 Km (LOS)	Batalhão, Regimento, <i>Battle Group</i>	Luna, Hermes 90
	MINI 2-20 kg	Subunidade Tática (lançamento manual)	Acima dos 3000 pés AGL (~914m)	25 Km (LOS)	Companhia / Esquadrão	Scan Eagle, Skylark, Raven, DH3, Aladin, Strix
	MICRO <2 kg	Pelotão Tático, Secção, Individual (apenas um operador)	Acima dos 200 pés AGL (~60m)	5 Km (LOS)	Pelotão / Secção	Black Widow
CLASS II (150 kg a 600 kg)	TACTICAL	Formação Tática	Acima dos 10,000 pés AGL (~3050m)	200 Km (LOS)	Comando de Brigada	Sperwer, Iview 250, Hermes 450, Aerostar, Ranger
CLASS III (mais de 600 kg)	Strike / Combat	Estratégico / Nacional	Acima dos 65,000 pés (~19800m)	Ilimitado (BLOS)	Comando de Teatro de Operações	
	HALE <sup>6</sup>	Estratégico / Nacional	Acima dos 65,000 pés (~19800m)	Ilimitado (BLOS)	Comando de Teatro de Operações	Global Hawk
	MALE <sup>7</sup>	Operacional / Teatro de Operações	Acima dos 45,000 pés MSL (~13700m)	Ilimitado (BLOS)	Comando da JTF	Predator B, Predator A, Heron, Heron TP, Hermes 900

#### 1.4. Os UAS em operações militares

No sentido de contribuir para parte da resposta à QD1, vamos descrever as operações militares onde é passível a utilização de UAS. De acordo com Morgado e Sousa (2009: 11):

*“Um dos argumentos que, de forma decisiva, contribuiu para a utilização dos UAS em operações militares, foi o reconhecimento de, com eles, ser possível substituir as aeronaves convencionais, em: missões onde os níveis de tolerância humana sejam factor limitativo (dull missions); missões a levar a cabo em ambientes contaminados (dirty missions) e missões hostis de elevada perigosidade (dangerous missions). Daí a afirmação amplamente aceite, segundo a qual os UAS são mais vocacionados para executar as denominadas missões D3 – Dull, Dirty and Dangerous”.*

Para a OTAN, os “UAS actualmente são na maioria empregues em apoio às operações do domínio terrestres e marítimo e/ou de natureza conjunta”. Refere ainda que no futuro, poderão ser ainda igualmente utilizadas em operações de domínio aéreo, nomeadamente em “*Combat Air Patrol (CAP), Offensive and Defensive Counter Air operations (OCA, DCA)*” (JAPCC, 2010: 14).

A OTAN, no que à tipologia de missões que os UAS podem executar, divide em quatro tipologias de operações: Conjuntas, Navais, Terrestres, e Aéreas. Passamos a caracteriza-las de acordo com a OTAN (JAPCC, 2010: 21-23).

<sup>6</sup> HALE - High Altitude, Long Endurance

<sup>7</sup> MALE – Medium Altitude, Long Endurance



#### 1.4.1. Operações conjuntas

Podem ser realizadas em ambiente comum de apoio não só do *Joint Force Commander* (JFC), mas também os vários comandantes de componentes envolvidos na campanha global. Para a OTAN (JAPCC, 2010: 20), as missões conjuntas de UAS típicas são:

- (1) Informações, Vigilância e Reconhecimento (ISR), que têm sido e continuam a ser a missão principal;
- (2) Missões de combate e apoio ao combate;
- (3) Relé de Comunicações;
- (4) Guerra Electrónica (GE);
- (5) Combate, Busca e Salvamento (CSAR);
- (6) Detecção Química, Biológica, Radiológica, Nuclear e de Engenheiros Explosivos (CBRNE);
- (7) Apoio Logístico e;
- (8) Detecção IED.

#### 1.4.2. Operações navais

Nas operações no domínio naval, de acordo a OTAN, devido às especificidades do ambiente, existem alguns desafios adicionais para os equipamentos tais como a (i) corrosão provocada pela água salgada, (ii) elevada humidade associada ao facto dos UAS terem de ser operados a partir de plataformas marítimas, bem como, (iii) dificuldades no lançamento e recolha dos sistemas derivado do espaço reduzido existente nos vasos de guerra. Deve o UA em operações navais, ser capaz de realizar uma rápida subida e descida para investigar contactos superficiais e evitar as condições climáticas adversas. Uma outra especificidade que os UAS neste ambiente têm de possuir são sensores modificados para evitar os efeitos provocados pelo mar, nomeadamente, inversão de sinal de radar (ISAR), para além de outras medidas a serem tomadas aquando de missões de GE.

São exemplos de missões marítimas de utilização de UAS as seguintes:

- (1) Guerra subaquática (UWW);
- (2) Guerra Anti-Superfície Naval (ASuW);
- (3) Apoio à luta mar/terra e;
- (4) CSAR.

#### 1.4.3. Operações terrestres

As operações no domínio terrestre, podem ser as seguintes:



- (1) Operações em ambiente urbano;
- (2) Apoio às comunicações nas operações;
- (3) Apoio à iluminação de alvos e alerta preventivo contra danos colaterais;
- (4) Identificar e seguir alvos móveis;
- (5) Apoio a uma rápida avaliação da situação e;
- (6) Vigilância de alvos por substituição de sistemas de maior assinatura acústica;

Em complemento do anterior, o FM34-25-2 (1-5 - 1-6) refere que, uma unidade UAS faz operações diurnas e nocturnas e identifica outras que são feitas em benefício das unidades apoiadas. Estas operações contribuem para missões de:

- (1) Reconhecimento de itinerários, áreas e zonas;
- (2) Vigilância de áreas designadas de interesse (NAI);
- (3) Operações de busca e salvamento (SAR);
- (4) Ajustamento de armas de tiro indirecto, apoio aéreo próximo (CAS) e apoio de fogo próximo (CIFS);
- (5) Avaliação de danos do campo de batalha (BDA);
- (6) Segurança da área de retaguarda e;
- (7) Preparação do espaço de batalha pelas informações (IPB).

A experiência recente nos Teatros de Operações (TO) do Iraque, Balcãs, e Afeganistão, de acordo com a Revista de Artilharia (2009), tem-se caracterizado por um aumento de utilização dos UAS visto que estes revelam-se susceptíveis de serem operados num vasto espectro de missões. Também é referido que “*as missões tradicionais dos UAS têm sido as relacionadas com o ISTAR, tendo as missões de ataque nos últimos anos tido um crescimento e importância excepcional*”.

Fazendo uma breve análise histórica, segundo a mesma fonte, na operação “*Desert Storm*” no **Iraque** (1991), os UAS foram muito utilizados em missões JSTARS no sentido de confirmar objectivos móveis remuneradores. Nos **Balcãs** (1995-1999), particularmente no Kosovo, forneceram apoio num vasto leque de cenários, desde o apoio à campanha aérea estratégica, vigilância marítima, reconhecimento prévio ao avanço das forças terrestres no Kosovo e até no esforço na operação de apoio à paz que se lhe seguiu. Já na operação “*Enduring Freedom*” no **Afeganistão** (desde 2002), destacaram-se os UAS da classe III (Predator), desempenhando as missões típicas de ISTAR e pela primeira vez foram utilizados UAS armados em missões de CAS.



No Iraque, na operação “*Iraqi Freedom*”, (2003), os UAS utilizados desempenharam missões ISTAR, SEAD e em especial, no combate em áreas edificadas. Segundo Morgado e Sousa (2009), “*a partir da segunda guerra do Iraque ficou definitivamente confirmado que os UAS, utilizados até então, essencialmente, em operações de ISR (dull missions), podiam vir a constituir uma poderosa arma de ataque (dangerous missions)*”.

### **1.5.Os UAS em operações de cariz civil**

A origem da criação dos UAS, de acordo com Timothy Cox (COX *et al*, s.d.: 3), teve origem em necessidades militares, tendo o seu emprego em Missões de Interesse Público<sup>8</sup> tem evoluído exponencialmente. De acordo com José Silva (2008), a utilização de UAS na área civil está direccionada para actividades de:

- (1) Controlo de tráfego urbano;
- (2) Meteorologia;
- (3) Agricultura e;
- (4) Rastreamento Remoto<sup>9</sup>.

Podemos elencar, de acordo com a Revista da Artilharia (2009), algumas outras missões de apoio a serviços civis, nomeadamente:

- (1) Combate ao Narcotráfico;
- (2) Controlo de Fronteiras;
- (3) Detecção e Luta Anti-Minas;
- (4) Operações Psicológicas;
- (5) Apoio a Exercícios;
- (6) Monitorização de gasodutos/oleodutos;
- (7) Protecção da Força;
- (8) Navegação;
- (9) Meteorologia/Oceanografia;
- (10) Gestão do Apoio a Situações de Crise;
- (11) Eficiência Agrícola;

---

<sup>8</sup> As Missões de Interesse Público inserem-se numa nova postura das FA, pretendendo-se que estas alcancem uma maior visibilidade dentro da sociedade, em especial com o impacto decorrente do desempenho das missões relacionadas com a protecção civil, o desenvolvimento sustentado em ambiente saudável e a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos. (DGAED, 2007: 29)

<sup>9</sup> É exemplo de “Rastreamento Remoto” a utilização de sensores Laser e Radar para execução de levantamentos de faixas ou corredores, com o intuito de pesquisa, por exemplo, de massas glaciares. (SILVA, 2008)



- (12) Qualidade do Ar;
- (13) Gestão da linha costeira;
- (14) Gestão Energética;
- (15) Segurança Interna;
- (16) Saúde Pública;
- (17) Gestão de Recursos Hídricos;
- (18) Gestão de tráfego rodoviário;
- (19) Planeamento Civil de Emergência e;
- (20) Previsões Ecológicas.

O Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial (INEGI), de entre as missões civis que os UAS podem desempenhar, salienta com interesse para Portugal, as que têm como destino “*sobrevoar das florestas e áreas protegidas na prevenção dos fogos florestais. Através das imagens captadas pela aeronave é possível detectar e alertar rapidamente as corporações de bombeiros e evitar que os incêndios se propaguem ou atinjam grandes proporções*” (INEGI, 2009), e as missões de observação marítima que são de extrema importância visto permitirem de uma forma muito eficiente e eficaz a detecção embarcações que se encontrem à deriva.

O cumprimento de missões civis por UAS está dependente essencialmente dos sistemas de componentes do UAS. Assim, para além das considerações inerentes às capacidades dos UA, no que respeita às plataformas, é essencial que os *payloads* sejam os adequados. Assim, a monitorização de um cabo eléctrico de superfície de alta tensão, pode usar o mesmo UA que, por exemplo, o utilizado para vigilância de florestas contudo, a tipologia de sensores e câmaras terão de ser diferentes.

### **1.6. Considerações sobre a gestão do espaço aéreo**

Para a OTAN (JAPCC, 2010: 15), os UAS classe I e II podem ser empregues pelas suas unidades “*dentro das limitações de medidas de coordenação do espaço aéreo*”. O mesmo documento afirma que, os UAS classe II, de maiores capacidades e, os da Classe III requerem um planeamento semelhante ao das aeronaves tripuladas, incluindo rotas, objectivos e altitude de operação. Estes UAS necessitam ser incluídos no *Airspace Coordination Order* (ACO), que posteriormente integra, no âmbito da Gestão do Espaço Aéreo (GEA), o Espaço Aéreo Militar com o Civil.

Nos EUA, o Departamento de Defesa (DoD) tem tido uma preocupação de integrar os UAS no Sistema de Espaço Aéreo, tendo como prioridade com os UAS Classe III. No



relatório *Defense Science Board Study on UAV* do DoD (2004: xii) fora recomendado que este organismo tivesse uma política mais activa na participação com os outros organismos responsáveis pela GEA, nomeadamente a NASA e a FAA<sup>10</sup> e, fazer pressão para que a indústria aeronáutica desenvolvesse rapidamente o sistema “*file and fly*”<sup>11</sup> para todas as classes de UAS, para operar em espaço aéreo nacional e internacional, incluindo em tempo a execução de treinos e exercícios.

A experiência do Afeganistão tem revelado alguns problemas na GEA na Área de Operações. Nas “*operações de voo são utilizados volumes de espaço aéreo dedicados, chamados ROZ (Restricted Operating Zones) na Área de Interesse. É, no entanto, desejável que, num espaço aéreo completamente integrado não haja lugar para estas restrições*”. Contudo, seria preferível que a integração no sistema de GEA fosse efectivo para que o UAS e outras aeronaves possam completar as suas missões sem interferirem entre si. Em operações OTAN, a Autoridade de Gestão do Espaço Aéreo (ACA), é normalmente o Comandante da Componente Aérea (JFACC).

De acordo com a Revista de Artilharia (2009) “*os principais obstáculos à maximização da utilização dos UAS nas operações conjuntas e combinadas são os aspectos relacionados com as comunicações, gestão e controlo do espaço aéreo e o seu comando e controlo*”. A Major Madruga (2009), sobre a inserção dos UAS na GEA, denota alguma esperança em que o assunto se venha a resolver com alguma brevidade com base na importância que os UAS têm, quer para o meio civil quer para o meio militar e até na eventual utilização dual dos meios. Na sua opinião “*o uso dual é uma das razões que leva muitos analistas a acreditar que o problema da certificação para voo em espaço aéreo não segregado vai ser resolvido no médio prazo o que fará com que o mercado cresça muito a partir daí*”.

### **1.7.Síntese conclusiva**

Os UAS têm tido uma enorme evolução nos últimos tempos, tanto as plataformas como os *payloads*. No que respeita à utilização militar, a evolução tecnológica tem possibilitado um evoluir da sua utilização sendo disso prova, a forma de emprego nas últimas campanhas desde 1991. Os UAS têm sido utilizados principalmente em missões de

---

<sup>10</sup> FAA - *Federal Aviation Administration* (equivalente ao INAC em Portugal)

<sup>11</sup> Com o “*file and fly*”, pretende-se a utilização do espaço aéreo não segregado por parte dos UAS, tal como se de aeronaves tripuladas se tratassem. Consiste na notificação da autoridade aeronáutica com o “*file*” do plano de voo, que seria inserido no âmbito da GEA por onde o UAS fosse navegar. (Marsh, 2006)



ISTAR mas tem-se verificado uma tendência para a sua utilização em missões de ataque de alta precisão ao solo.

Conclui-se igualmente que existem especificidades na forma de actuação, por exemplo, a componente naval necessita de UAS com algumas características diferenciadas da componente terrestre, quer no que respeita à forma de lançamento, quer no que respeita à recolha dos UAS, contudo, verificam-se características comuns entre as referidas componentes.

Constatou-se ainda que a GEA, se não estiver devidamente delineada no que respeita à utilização de UAS, irá limitar a utilização dos UAS e a exploração das suas capacidades, ao nível civil e militar. A integração civil e militar na GEA é um desafio actual e para o futuro próximo.

Verificamos que, a utilização civil dos UAS tem sido cada vez maior e ainda que existem missões muito particulares que são cumpridas pela utilização de *payloads* muito específicos. No que respeita às UA utilizadas em missões civis, estas possuem, em muitos casos, semelhança com as UA utilizadas para fins militares.

Assim, julgamos estar em condições de validar condicionalmente a **H 1** - “*Após análise da utilização genérica dos UAS, verifica-se ser tecnicamente possível operar os UAS militares em actividades civis*”. Especificamente, podemos dizer que existem missões civis que podem ser cumpridas por algumas tipologias de UAS militares, contudo, algumas outras requerem, no mínimo, *payloads* muito específicos. O inverso também é verdade, ou seja, existem UAS civis que podem cumprir algumas missões de cariz militar. Desta forma, a análise feita permite-nos responder à **QD 1: Como têm sido utilizados os UAS nas operações militares e actividades civis?** Existe uma enorme panóplia de missões, quer civis, quer militares sendo o cumprimento das mesmas feito por UA de diversas tipologias, capacidades, classes e com diversos *payloads*. Os UAS têm sido usados de uma forma compartimentada, ou seja, UAS militares cumprem missões militares e UAS civis, cumprem missões civis. No entanto, constata-se que existe um espectro de missões coincidente, podendo alguns UAS militares, em teoria, cumprir algumas missões de cariz civil.



*“Projectar é fácil quando se sabe o que fazer. Tudo se torna fácil quando se encontra o modo de proceder para alcançar a solução de algum problema, e os problemas que se nos deparam na vida são infinitos: problemas simples que parecem difíceis porque não se conhecem os problemas que se mostram impossíveis de resolver”.*

**Bruno Munari**

## **2. UAS nas Forças Armadas Portuguesas. Projectos de utilização.**

Após termos entendido, através do capítulo anterior, quais as potencialidades dos UAS e como, de uma forma geral, são utilizados, no presente capítulo pretendemos dar a conhecer o conceito do emprego dos UAS pela FA Portuguesa, pela análise dos conceitos de utilização da Marinha, Exército e Força Aérea e perceber se a utilização de UAS se enquadra no cumprimento das missões de cada Ramo.

Pretendemos ainda, com base no Vectores de Desenvolvimento (VD) de uma capacidade, identificar a situação actual no que respeita aos UAS, analisando as diligências dos Ramos para obtenção de UAS, sua organização, aquisição e/ou de I&D.

### **2.1. Vectores de desenvolvimento**

Com a finalidade de analisar o grau de desenvolvimento e implementação dos UAS nas FA, consideramos racional a abordagem com base nos VD, que são definidos por DOTMLPII, visto ser esta uma abordagem actual de Planeamento Baseado em Capacidade (PBC) em Portugal e na OTAN. Convém esclarecer que os UAS em si não são uma “capacidade<sup>12</sup>” no sentido como é entendido doutrinariamente o que não invalida a abordagem por vectores de desenvolvimento, até porque, o PMLP (*apud* PDIC ISTAR, 2009: B-1) define capacidade como:

*“a aptidão ou possibilidade para atingir um efeito ou objectivo, pela execução de diferentes acções, através da combinação eficiente de um ou mais componentes funcionais de doutrina, organização, treino, material, liderança, pessoal, infra-estruturas e interoperabilidade.”*

Para além dos vectores DOTMLPII anteriormente referidos, verifica-se que no “Conceito Estratégico para os UAS na OTAN” é adicionado o vector “*network integration*”, criando o conceito DOTMLPFI(NI)<sup>13</sup> (JAPCC, 2010: 23-24), o que, no nosso entender é uma mais-valia qualitativa porque reflecte a preocupação que nas operações com UAS, esteja assegurado um eficiente C2, haja integração com o espaço aéreo e seja efectuada a dissiminação de dados.

---

<sup>12</sup> Ver Apêndice 1 – Conceitos, termos e definições

<sup>13</sup> Ver Anexo A – DOTMLFI Considerations, de acordo com o Strategic Concept of employment for UAS in OTAN



## 2.2. Conceito de emprego dos UAS na Marinha

A Marinha visualiza o emprego de UAS no âmbito da (i) Acção Militar, da (ii) Marinha de Duplo Uso e da (iii) Acção não Militar, isto numa lógica de economia de esforço e de aproveitamento de sinergias, de conhecimentos e recursos. O CMG Fonseca Ribeiro (2009: 1) “*reforça a importância do paradigma operacional de duplo uso, e o contributo que nesta orientação os UAS poderão dar simultaneamente para a acção militar e a não militar, relativa à autoridade do Estado no Mar*”. Nesta óptica, segundo o mesmo autor, para a Marinha, a utilização de veículos não tripulados constitui um “*elemento fundamental da edificação e sustentação das capacidades do Sistema de Informações, Vigilância, Designação, Aquisição e Reconhecimento (SIVDAR) do ambiente marítimo nacional*” (Ribeiro, 2009: 2-3)

Especificamente na acção militar, pretende a Marinha, de acordo com o CTEN Santos Gonçalves, possuir destacamentos de UAS “*com capacidade móvel para operar a partir de plataformas oceânicas*”, ou seja, UAS médio (classe II) para apoio a fragatas. Pretende também, de acordo com o mesmo oficial, um UAS de classe I “*destinado a uma unidade de escalão companhia (Fuzileiros) ou destinada aos navios patrulha*”, ou seja, um Veículo Aéreo Não-Tripulado (VANT<sup>14</sup>) Terrestre e um VANT Marítimo. De acordo com o Cmdt Ribeiro, os UAS classe I contribuiriam para o “*esclarecimento de alvos e a protecção próxima das unidades e das infra-estruturas no ambiente marítimo, sugere o emprego de veículos de baixa altitude e pequena autonomia (LASE), distribuídos ao nível orgânico das unidades*” e incluiriam também a Polícia Marítima (2009: 8).

No que respeita ao esforço de aquisição de UAS, a Marinha encontra-se, desde 2008, apoiada pela DGAEID, no projecto Future Tactical Unmanned Aerial System (FUAS) da Agência Europeia de Defesa (EDA). O projecto FUAS tem como objectivo a aquisição cooperativa de UAS, envolvendo actualmente, para além de Portugal, a participação da Alemanha, Espanha Finlândia, França (nação líder do projecto), Polónia e da Suécia.

O FUAS, de acordo com a EDA (2009), está a ser desenvolvido para missões de ISTAR tático para uso em missões navais, mas também terrestres. Uma das características do FUAS que mais se adequam às necessidades da Marinha é o facto de possuir capacidade de levantamento e aterragem vertical (VTOL) o que para a operação deste

---

<sup>14</sup> O mesmos que UAS.



sistema em plataforma naval é o ideal. Sobre o FUAS, o CMG Fonseca Ribeiro (2009: 12) refere que o mesmo foi:

*“inicialmente idealizado como um veículo específico para o ambiente marítimo e no qual, por iniciativa de Portugal, foram introduzidos elementos específicos de natureza não militar, no sentido de poder proporcionar valências de vigilância necessárias à execução da função de guarda da costa, o projecto veio, mais tarde, a incorporar requisitos das forças terrestres. Tal tem por objectivo desenvolver uma plataforma de base única que possa incorporar o maior número de subsistemas necessários àqueles dois ambientes”.*

O FUAS está a ser concebido para operar conjuntamente com helicópteros (helis) sendo esta uma das potencialidades que poderão ser amplamente utilizadas, nomeadamente nas Fragatas da Classe Vasco da Gama.

### 2.3. Conceito e visualização de emprego de UAS no Exército

O Plano de Médio e Longo Prazo (PMLP) 2007/24 (*apud* PDIC ISTAR, 2009: 8) *“contempla que para efeitos de planeamento de forças do Exército e conseqüentemente para identificação dos objectivos de força de médio e longo prazo e dos respectivos projectos de reequipamento a inscrever na LPM”*, organiza-se em algumas capacidades, das quais se destacam, com interesse para a Estrutura ISTAR as seguintes:

Capacidade	Objectivos Complementares	Projectos
EC02 Informações, Vigilância e Reconhecimento	Equipar o SFN com UAS táticos de nível Brigada.	Veículos Aéreos não Tripulados
	Dotar o SFN com UAS táticos de nível Batalhão.	Mini- UAS (MUAS)

**Tabela 2 - Objectivos de Força respeitantes à capacidade ISR inscritos no PMLP**

Assim, o Exército pretende a aquisição de UAS, para cumprimento de missões que se incluem nas seguintes três linhas de actuação:

#### **(1) No âmbito das Capacidades de Sobrevivência, Protecção da Força e IVR;**

De acordo com a Informação 21/DivPF/10 (EME, 2009: 2), a tipologia de UAS que se pretendiam adquirir para o cumprimento desta capacidade era a classe I “Mini”. O contexto da aquisição, à altura, estava muito influenciado com necessidades de protecção das Forças Nacionais Destacadas (FND), nomeadamente, no Afeganistão. No entanto, já anteriormente, no âmbito das *Force Proposals* 2008, o Exército tinha assumido o compromisso de reforçar as capacidades dos seus batalhões de manobra com MUAS em cumprimento da seguinte especificação: *“Para cada companhia subordinada, um conjunto de meios de pesquisa que poderão incluir as seguintes capacidades: MUAS para targeting e reconhecimento”* (FP08, 2008: Land\_77).



É neste sentido que em 2009 são aprovados os novos Quadros Orgânicos (QO) que contemplam a valência UAS para as Unidades Escalão Batalhão (UEB) de manobra e, por razões inerentes às missões desempenhadas, também para os Esquadrões de Reconhecimento (ERec).

### **(2) Missões no âmbito do ISTAR**

Ainda no âmbito das FP 08, para a componente terrestre, o Exército comprometeu-se, até 2018, possuir em *Full Operational Capability* (FOC), um Batalhão ISTAR (BISTAR) com um Pelotão de UAS classe II, *Low Altitude Medium Endurance* (LAME), designado Pelotão LAME/UAV<sup>15</sup>. Assim, o EME elaborou em 2009 um Plano de Desenvolvimento e Implementação da Capacidade (PDIC) ISTAR, que contempla o referido Pelotão LAME/UAV.

### **(3) Cumprimento de OMIP em Território Nacional (TN).**

De acordo com a Informação 21/DivPF/10 (EME, 2009: 2), referindo-se à aquisição de Mini-UAS (MUAS), é referido que:

*“Os UAV asseguram uma natureza de duplo uso. Além do seu emprego nas Operações correntes e futuras, visualiza-se o seu contributo em missões no TN, no âmbito do apoio a OMIP (por exemplo, incêndios, calamidades, etc.)”.*

De acordo com o TCor Brito Teixeira (TEIXEIRA, 2011), o foco do emprego dos sistemas UAS são para missões de cariz militar, contudo, devido às capacidades que os UAS possuem, por exemplo, no âmbito do ISR, os sistemas poderiam, num contexto perfeitamente definido superiormente, serem utilizados para situações de apoio a catástrofes, resgate, vigilância de incêndios entre outras.

No que respeita a I&D, o Exército, segundo o TCor Teixeira, encontra-se associado a um projecto no âmbito de uma cooperação estrutural entre autoridades, empresas e centros de conhecimento, também conhecida por «**Tripla Hélice**». Assim, mantém contacto com entidades de investigação e construção de UAS para aquisição de conhecimento técnico mais profundo sobre os sistemas para que, até 2015, se encontre capacitado para a aquisição de UAS que realmente sirvam as necessidades do Ramo. É pretendido pelas empresas, que o Exército teste os protótipos, contribuindo assim para a sua certificação.

#### **2.3.1. Vectores de desenvolvimento**

Aplicando a metodologia de abordagem por VD de uma capacidade, no Exército, de acordo com o TCor Brito Teixeira, do EME, a situação resume-se ao seguinte:

---

<sup>15</sup> Ver Apêndice 5 – Pelotão LAME/UAV do BISTAR



(1) Doutrina;

A doutrina de emprego de UAS por parte do Exército está muito vocacionada para dar resposta às necessidades do BISTAR. Para a utilização de MUAS ter-se-á de desenvolver a doutrina, nomeadamente para utilização no âmbito destes sistemas para protecção da força em prol da qual estejam a operar, nomeadamente Companhias e Batalhões.

(2) Organização;

Actualmente, foram aprovados os QO para a atribuição de MUAS e UAS tácticos para o BISTAR.

No que respeita à utilização de UAS do Exército em OMIP, foi referido que a capacidade ISR, pela sua natureza, tem necessariamente aplicação nas OMIP, logo o emprego de UAS é provável.

Sobre uma organização conjunta dos UAS, foi dito que seria necessário um debate para aprofundar o assunto, contudo, a aplicação conjunta tem menor aplicabilidade ao nível táctico tendo eventualmente maior aplicabilidade em missões de outro nível.

(3) Treino;

O processo de treino, identificado para os MUAS, decorrerá da natureza/especificidade dos meios UAS que venham a ser adquiridos.

Adicionalmente, em termos de Formação/Educação, admite-se que o emprego de UAS terá impacto nos programas curriculares a ministrar nas diversas Instituições de Ensino Militar, tal como nas Instituições Militares de Ensino. O Planeamento de Operações Militares terá, com naturalidade, de incorporar esta capacidade futura.

(4) Material;

Até 2015, o esforço está orientado para a aquisição de MUAS. As elevadas verbas necessárias à aquisição de UAS são o principal motivo para ter dado prioridade aos UAS da classe I, que são os menos dispendiosos.

(5) Liderança;

De acordo com o TCor Teixeira, a nomeação de um gestor de projecto e respectiva equipa de projecto para a edificação do BISTAR concorre para o vector de desenvolvimento de Liderança.

Até à obtenção destes meios em 2015, há um caminho a percorrer que, exige pro-actividade e desenvolvimento de soluções inovadoras, sustentadas no conceito de tríade



estratégica (triple helix), que permita o desenvolvimento do conhecimento sobre a utilização de UAS.

(6) Pessoal;

Actualmente foram aprovados os QO para a atribuição de MUAS e UAS táticos para o BISTAR.

(7) Infra-estruturas;

Para os MUAV não se identificam necessidades adicionais. Para os UAS de nível tático este VD necessita de ser desenvolvido.

(8) Interoperabilidade

Este VD visa, essencialmente, assegurar a integração dos MUAV com o SICCE, outros sistemas de C2 e o respeito dos STANAG, em vigor ou em desenvolvimento, que viabilizam a optimização dos dados obtidos.

#### **2.4. Conceito e visualização do emprego de UAS na Força Aérea**

A FAP, de acordo com o TCor Vilares (2009), pretende possuir UAS que possuam as seguintes capacidades:

(1) Observação de vastas áreas geográficas, de forma a contribuir para a visualização da situação operacional aérea;

(2) Possuir sensores com capacidade de detecção, identificação e seguimento de forças terrestres hostis numa determinada área, sob quaisquer condições meteorológicas e de visibilidade;

(3) Captação e dados geográficos, meteorológicos, e oceânicos e;

(4) Sistemas que possam ser destacados em apenas 24 horas.

Estas especificações, segundo a mesma fonte (VILARES, 2009), vão de encontro com o Prague Capabilities Commitment (PCC)<sup>16</sup> e com os “Objectivos Força” daí extraídos e que indicam que, as forças aéreas, no âmbito das missões genéricas para UAS, devem ter “*capacidade para providenciar reconhecimento estratégico de longo alcance, vigilância e aquisição de alvos (RSTA) para a gama completa de missões da OTAN*”.

Desta forma, seria necessário, genericamente, os seguintes equipamentos principais:

---

<sup>16</sup> Em 2002, na Cimeira da OTAN em Praga, os líderes da Aliança assumiu um compromisso ao mais alto nível para melhorar a capacidade operacional das suas forças armadas, individual e colectivamente.



- (1) Um sistema composto por 3 ou 4 UA, com autonomia superior a 20 horas, atingindo os 750 km desde o lançamento até à recolha e a operar acima dos FL150;
- (2) Sensores de diversa tipologia, com a capacidade contribuir para o ISTAR em todo o espectro e;
- (3) Uma Estação de Controlo Terrestre (GCS) e respectivo pessoal de apoio.

Ainda de acordo com o TCor Vilares (*apud* MIRANDA, 2010: C1), os sistemas que melhor servem as necessidades da FAP são os UAS do tipo MALE, quer para as missões militares, quer para o apoio às missões de interesse público que a FAP vem desempenhando. As missões que a FAP pretende desempenhar com UAS MALE são essencialmente o apoio a:

- (1) Missões de SAR;  
Em complemento com os meios tripulados que executam o salvamento propriamente dito;
- (2) Missões no âmbito da vigilância marítima;  
Nomeadamente de fiscalização e controlo da actividade das pescas, detecção de actividades ilícitas tais como contrabando, narcotráfico, transbordos, controlo do tráfego marítimo e, vigilância da zona costeira;
- (3) Missões de ISTAR;  
No âmbito do apoio às operações militares e actividade operacional.

#### **2.4.1. Vectores de desenvolvimento**

Aplicando a metodologia de abordagem por VD de uma capacidade, no que respeita à FAP e de acordo com o TCor Vilares, do Estado-Maior da Força Aérea (EMFA), a situação resume-se da seguinte forma:

- (1) Doutrina;

De momento não existe nada. Prioritariamente, deverá ser utilizada doutrina NATO. Posteriormente, caso se venha a revelar necessário, deverá ser criada doutrina nacional.

- (2) Organização;

Não existem quaisquer decisões neste aspecto. No que diz respeito ao levantamento de uma capacidade UAS conjunta, considera o TCor Vilares, fazer todo o sentido (excluindo os pequenos MUAS orgânicos de cada Ramo). Questionado se a FAP deveria ser a “Entidade Primariamente Responsável” (EPR), disse que isso seria lógico pois



estarmos a falar de um meio "aéreo" e a Força Aérea já é "utilizador" e "regulador", neste âmbito.

Sobre a utilização dos UAS em OMIP, o TCor Vilares, afirma que neste momento nada está previsto porque este assunto ainda não foi estudado. No entanto, em sua opinião, a aproximação à utilização de sistemas desta natureza, atendendo aos custos envolvidos e numa perspectiva de rentabilização de recursos do país, deverá ter em conta as características “multi-role” destas plataformas, sendo tudo uma questão de sensores.

Para a Major Madruga, o “uso dual” é uma das razões que leva muitos analistas a acreditarem que o problema da certificação para voo em espaço aéreo não segregado vai ser resolvido no médio prazo o que fará com que o mercado cresça muito a partir daí. Afirma ainda que essa utilização possui uma enorme utilidade numa série de aplicações: vigilância de fogos e de colheitas, espécies animais, monitorização em caso de catástrofe, acidentes de viação, manifestações e alterações de ordem pública.

(3) Treino;

Não existem quaisquer decisões neste âmbito. A Major Madruga considera fazer sentido a existência de uma escola comum para instrução de UAS sendo que, em sua opinião, é importante ter em conta que a operação de meios aéreos, mesmo que não tripulados, requer uma postura característica já existente na FAP e que se relaciona com a segurança de voo.

(4) Material;

Como foi referido anteriormente, o UAS classe III MALE será o que melhor se adequa às missões da FAP. De acordo com o TCor Vilares, estes sistemas são muito onerosos, sendo esse o grande obstáculo para a sua aquisição. O projecto do PITVANT, apesar de não se constituir como um UAS da classe III, é uma forma da FAP obter UAS de forma muito menos dispendiosa e com possibilidades de fomentar alguma base industrial portuguesa que se possa associar ao sector.

(5) Liderança;

Ainda não foi equacionada.

(6) Pessoal;

Sem quaisquer dados de análise

(7) Infra-estruturas;

A FAP ainda não equacionou uma localização para uma futura unidade de UAS, contudo, na opinião da Major Madruga, não deveria ser a AFA a receber esta capacidade



“operacional” mas, uma outra Base Aérea (BA), de preferência onde já residam meios vocacionados para a missão que se propõe que os UAS venham complementar, essencialmente Reconhecimento e Vigilância.

(8) Interoperabilidade.

Um requisito essencial na opinião dos entrevistados.

## **2.5. Síntese conclusiva**

O presente capítulo pretende dar resposta à **QD 2: Como perspectivam os Ramos das Forças Armadas utilizar os UAS no cumprimento das suas missões.**

Os Ramos das FA encaram de uma forma muito interessada a aquisição de UAS no âmbito das missões que lhes estão atribuídas. Assim, os Ramos possuem conceitos gerais de emprego de UAS havendo, por razões óbvias, diferenças entre eles. Sobressaem algumas semelhanças, nomeadamente, no que respeita aos contributos para a capacidade ISTAR nos Ramos e protecção da força. São, igualmente, considerações comuns, a utilização eventual dos UAS em apoios a OMIP. O elevado custo dos sistemas UAS são um dos principais entraves à obtenção destes equipamentos pelos Ramos.

Relativamente à **Marinha**, conclui-se estar a ser dada, por parte deste Ramo, à obtenção de UAS e seu uso em apoio da componente militar e no âmbito da “Marinha de duplo uso”. Pretende possuir UAS classe I orgânicos para protecção da força e Classe II para vigilância marítima e extensão das capacidades navais. Está ligada ao projecto FUAS a ser desenvolvido por alguns países europeus no âmbito da EDA.

O **Exército** pretende obter UAS classe I, (“mini”) para missões relacionadas com a protecção da força. Tem previsto a aquisição destes sistemas até 2015. No âmbito do levantamento do BISTAR, pretende adquirir UAS Classe II. Os recentes Quadros Orgânicos (QO) já contemplam as duas tipologias de UAS. É prevista a utilização dos UAS do Exército no âmbito das OMIP. O Exército não se encontra associado a nenhum projecto de I&D de UAS contudo, está a adquirir conhecimento técnico para que, até 2015, esteja habilitado a adquirir os UAS que melhor satisfaçam as suas necessidades. Pretende ainda contribuir para os testes conducentes à certificação de protótipos de UAS

A **FAP** entende que os UAS MALE (classe III) são os que melhor se adaptam para o cumprimento das missões daquele Ramo, quer no âmbito das operações militares mas, igualmente, com vista à satisfação das OMIP.



Encontra-se a desenvolver um projecto de I&D, o PITVANT, UAS classe II, (com algumas reservas), que constitui o empreendimento de I&D mais avançado nas Forças Armadas e que aspira a ser uma opção de comercial nacional futura.

Tendo em conta que existe correspondência entre o conceito de emprego por parte da Marinha, do Exército e da FAP e as capacidades dos UAS, conforme estas foram referenciadas no primeiro capítulo, julgamos estar em condições de validar a **H2** - *“Os sistemas UAS enquadram-se no âmbito do cumprimento das missões da Armada, Exército e FAP”*.



*“Os seres Humanos, que são quase os únicos a terem a capacidade de aprender com a experiência dos outros, também são notáveis pela sua aparente relutância em fazê-lo”*

Douglas Adams (*apud* Pinto, 2008: 23)

### **3. Modelos de organização e utilização dos UAS noutras Forças Armadas**

Constitui-se objectivo do presente capítulo proceder-se à análise de dois casos de estudo no âmbito da organização e utilização dos UAS. Foi nossa intenção dar a conhecer dois exemplos de países onde a utilização dos UAS são uma realidade. Pretende-se, assim a identificação de eventuais contributos para o levantamento e organização da valência UAS para Portugal.

A escolha centrou-se nos EUA e em Israel e desta forma, colocamos de lado, no que se refere a UAS, considerações de “escala”, em detrimento de análises das diversas dinâmicas (organização, e visualização de emprego entre outras), associadas ao meio militar. Tanto os EUA como Israel são grandes utilizadores de UAS, fruto na participação em diversos TO como os Balcãs, Iraque e Afeganistão. No primeiro caso, no âmbito da segurança interna associada à luta contra o terrorismo e no segundo caso no âmbito dos conflitos com países fronteiriços, no segundo caso. São desta forma, reconhecidamente, os países com maior tradição, experiência de utilização e os países que mais contribuem para a I&D dos UAS.

#### **3.1. O caso de Estudo dos EUA**

A utilização dos UAS por parte dos EUA já não é recente. A filosofia de utilização tem-se alterado ao longo dos tempos, nomeadamente devido ao alargamento das capacidades e possibilidades de missões que podem ser desempenhadas. *“As suas primeiras gerações tinham como objectivo primário missões de reconhecimento sobre áreas inimigas fortemente defendidas, durante as quais aeronaves convencionais eram abatidas com elevado custo de vidas e de material”* (ALMEIDA e LARANJO, 2008: 9), contudo, muito mudou recentemente. Para tal, muito tem contribuído o avanço tecnológico que se tem verificado nas FA americanas.

Não tem sido alheio a tal situação, os avultados investimentos feitos no sector. De acordo com o DoD dos EUA, os investimentos têm aumentado, nomeadamente, a partir do ano 2000 o que se tem repercutido na qualidade dos UAS e na quantidade dos sistemas utilizados nos diversos TO em que os EUA estão envolvidos.

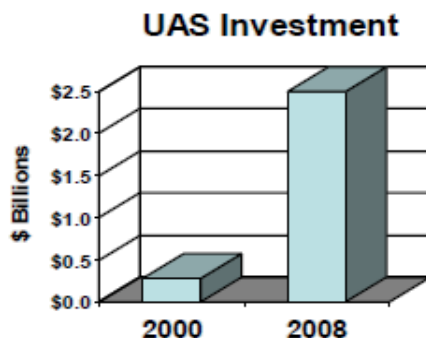


Figura 4 - Volume de investimento das FA dos EUA em UAS (QRM, 2009: 24)

Em apenas oito anos, o volume de investimento aumentou cerca de dez vezes. Não foi indiferente a este facto a demanda exigida pelos conflitos do Iraque e do Afeganistão.

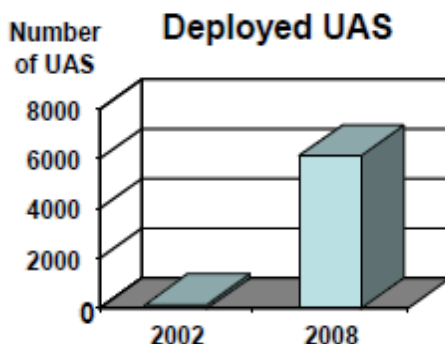


Figura 5 - Quantidade de UAS destacados para operações pelas FA americanas (QRM, 2009: 25)

### 3.1.1. Os UAS no Exército dos EUA

Genericamente, o Exército dos EUA (USARMY) encontra-se actualmente organizado em Brigadas, como formação base de combate, denominadas *Brigade Combat Team* (BCT). Para apoio a essas BCT, existem as *Supporte Brigades* que possuem uma filosofia de actuação modular multifuncional, articulando as suas capacidades com base na missão a apoiar. Acima do nível de brigada, existem os Comandos que, em operações, coordenam sectores e/ou brigadas.

No sentido de clarificar a utilização dos UAS no USARMY, vamos especificar um pouco mais essas estruturas e identificar a sua utilização.

#### (1) Ao nível das BCT

Enquadram-se nesta tipologia as *Heavy Brigade Combat Team* (HBCT), as *Infantry Brigade Combat Team* (IBCT) e as *Stryker Brigade Combat Team* (SBCT).

De acordo com HAMILTON (2001), a típica missão dos UAS no Exército dos EUA, tendo em conta a actual organização em que a base de combate assenta em Unidades



de escalão Brigada, esta destina-se essencialmente ao RSTA e à avaliação de danos do campo de batalha (BDA). Almeida e Laranjo (2008), bem como, o *U.S. Army Roadmap for UAS 2010-2035* (2010: 1), identificam que a utilização e distribuição genérica dos UAS é feita da seguinte forma:

(a) Classe I;

Esta tipologia de UAS é atribuída a UEB e inferiores. É essencialmente utilizado no âmbito da protecção da força. O uso de UAS de curto alcance que actuam a baixa altitude e que não necessite de coordenação do espaço aéreo e estão totalmente integrados com as forças terrestres como elementos de apoio às operações táticas.

(b) Classe II;

Estão atribuídos a uma Companhia de Informações (MI), no caso das IBCT e HBCT. No que respeita às SBCT, pertencem ao *Cavalry Squadron*<sup>17</sup>. É exemplo de UAS utilizado nestes escalões o RQ-7 Shadow. E a sua utilização insere-se predominantemente no âmbito do RSTA e BDA. A nível de Brigada, as missões desta classe de UAS já necessitam da sua integração entre a manobra terrestre e a manobra da componente aérea.

O USARMY está a testar UAS VTOL, que ainda está em fase de desenvolvimento, o FCS XM157 Class IV UAS (Army Fire Scout) que “*irá providenciar RSTA em vastas áreas, detecção de minas, relay de comunicações, detecção de agentes químicos e capacidade de apoio meteorológico, operando em prol das BCT*” (GAO, 2009, 51). O objectivo é que este UAS, de voo semelhante a um heli, opere conjuntamente com aeronaves tripuladas, especialmente helis.

(c) Ao nível das *Supporte Brigades* e comandos Superiores.

São constituídas, segundo Almeida e Laranjo por “*uma diversidade de unidades subordinadas, que podem sofrer alterações de acordo com a missão e o tipo de operação em que participam*” (2008: 11-12). Podem ser da seguinte tipologia: *Combat Support* (Apoio de Combate), *Battlefield Surveillance* (Vigilância do Campo de Batalha), *Combat Aviation* (Aviação de Combate), *Fires* (Fogos) e *Sustainement* (Sustentação).

Continuando a análise por classes, verificamos que os UAS existentes nestas Brigadas são distribuídos da seguinte forma:

(a) Classe I:

O emprego, tal como nas BCT é feito a nível de Batalhão ou inferiores, essencialmente, para protecção da força. Surge essencialmente nas unidades de Artilharia.

---

<sup>17</sup> O *Cavalry Squadron* (RSTA) corresponde a um GRec com meios de pesquisa electrónicos e incluindo UAV classe II.



(b) Classe II

Na Brigada de Fogos, existe uma Companhia de UAS táticos equipada com RQ-7 Shadow, fornecendo capacidade orgânica de aquisição de objectivos, avaliação e BDA.

Para cumprir missões semelhantes às desempenhadas pelos UAS classe II orgânicos das BCT, mas utilizando UA e *payloads* com maiores capacidades, temos o exemplo do UAS RQ-5 Hunter que faz, de certa forma, no que às capacidades diz respeito, a “ponte” entre a classe II e III. Normalmente, operam em prol dos comandos superiores a BCT, fazendo parte das Brigadas de Aviação do Exército, sendo no entanto possível ser dado em reforço das BCT e operar assim, directamente para elas.

(a) Classe III

Esta classe, tradicionalmente tem sido associada à Força Aérea, contudo, o Exército dos EUA, de acordo com Roland Hale, possui nas Brigadas de Aviação UAS que, indiscutivelmente, pertencem à classe III, como é o caso do MQ-1C Gray Eagle e que constitui uma evolução do UAS Predator. Estamos perante uma tipologia de UAS, citando a CLD Systems, de Extended-Range/Multi-Purpose (ER/MP), ou seja, UAS de elevado raio de acção e de múltiplo uso, incluindo a capacidade de utilização de armamentos anti-carro e outros. Desta forma, o Exército dos EUA entra no espaço de utilização tradicional da Força Aérea Americana, para a execução directa nas suas missões.

### 3.1.2. Os UAS na Força Aérea dos EUA

A Força Aérea dos EUA (USAF) possui UAS, essencialmente, de classe III porque são estes os que mais se adequam para o cumprimento das missões estratégicas e operacionais que lhe estão confiadas.

De acordo com o Tenente-General Dave Deptula (2009: 4), as principais capacidades requeridas para os UAS da USAF incluem: (i) capacidade de sobrevoar um alvo por elevado período de tempo, no cumprimento de missões de ISR e em busca de alvo de oportunidade, incluindo a finalidade de os destruir; (ii) necessidade de entrada e operação no TO sem ser detectado; (iii) capacidade de operar em ambientes de elevado perigo e hostilidade; (iv) operação com reduzido número de pessoal, numa filosofia de projecção de capacidade sem projecção de vulnerabilidades e; (v) utilização de UAS que integrem num só UA a capacidade “*find, fix, finish*”, ou seja, sensores e armamento que permita encontrar, fixar e destruir um alvo.

(1) Por classes, podemos identifica a seguinte utilização na USAF:



(a) Classe I;

O conceito estratégico para os UAS da USAF refere que, no que respeita aos UAS da classe I, estes continuarão a ser utilizados em missões semelhantes às actuais ou seja, MUAS como o Raven e Pointer continuarão a operar nos baixos escalões no âmbito da protecção da força, à semelhança da sua utilização pelo USARMY (USAF. 2005: 2).

(b) Classe III;

Constituem-se como o núcleo de actuação dos UAS dos USAF. São exemplo desta classe, os UAS RQ-1A Predator que se pode considerar como um UAS de Média Atitude, Grande Autonomia (MALE) e destinados à execução de missões de ISR. O seu comando é feito por via satélite para ter capacidade para execução de missões BLOS. Outro exemplo, mais recente, é o MQ-9 Reaper que poderá transportar quatro Hellfires II anti-carro e duas bombas de guiamento laser (GBU-12 ou EGBU-12) de elevada precisão, ou ainda, cerca de 527 Kg de outras munições com guiamento por GPS (GBU-49), ou ainda, alguns mísseis ar-ar.

Pertencente ainda à desta classe III encontra-se o RQ-4 Global Hawk, que tem a capacidade de vigilância a elevada altitude, sendo capaz de proporcionar alta resolução de imagem devido ao Radar de Abertura Sintética (SAR) podendo penetrar através das nuvens e tempestades de areia e obter imagens de longa distância. Tem capacidade de obtenção de imagens de 100.000 km<sup>2</sup> por dia.

Estes UAS, na USAF, pertencem organicamente aos Esquadrões de Reconhecimento Aéreo e na sua unidade de formação.

(2) Considerações sobre a DOTMLPII:

A USAF está a enfrentar uma série de questões organizacionais relativas aos UAS classe III, incluindo a qualificação dos operadores do UA, no sistema de manutenção e de armamento (2009: 19). Actualmente, os UAS como os MQ-1 Predator e o RQ-4 Global Hawk são operados por pilotos que têm uma formação específica de três anos, para além da sua formação base. Existem nas equipas, operadores de navegação, por exemplo, que possuem certificados comerciais, adquiridos em escolas civis. A USAF está a desenvolver uma carreira específica para os operadores com estes sistemas e não exclui a hipótese de contratar técnicos civis. *“Essa decisão vai exigir uma análise cuidadosa do que as funções são «inerentemente governamentais» e, portanto, não sujeito a contratação externa. Além disso, deve-se considerar as implicações à luz do direito nacional e internacional, para que os civis podem participar em operações que envolvam actos hostis”* (USAF, 2009: 19).



Encontra-se em estudo a hipótese de pessoal operador e de manutenção (principalmente) da *Nacional Guard*, ser chamado, em algumas missões para operar conjuntamente, de forma a aproveitar as qualificações do pessoal já existente. Os operadores dos UAS de classe III são considerados pilotos, independentemente, da sua origem e formação base. É tido como muito útil que esses mesmos operadores compreendam a aplicação táctica do poder aéreo e isso carece de formação. Também, no que respeita a UAS classe I, estes estão a ser operados por militares contratados, no entanto, estão a ser desenvolvidos estudos para avaliar o nível de formação e treino para estes operadores de UAS.

Consideram como válido que, uma correcta formação, treino e actualização contínua, são fundamentais para o desempenho das funções para alcançar elevada proficiência dos operadores (incluindo manutenção e outras funções) e mitigação do risco de acidentes.

### **3.1.3. Os UAS na Marinha dos EUA**

Na Marinha dos EUA (USNAVY), a utilização de UAS encontra-se em fase de expansão, como provam os diversos projectos em elevada fase de conclusão que este Ramos possui, alguns em coordenação com a USAF. De acordo com *United States Government Accountability Office* (GAO, 2009: 8), actualmente, encontram-se em fase de desenvolvimento três projectos principais:

- (1) Programa Fire Scout (MQ-8B);

UAS de asa rotativa que se destina a ser usado em navios de maiores limitações de utilização de UAS, nomeadamente, fragatas e navios escolta. É um UAS com capacidade de levantamento e aterragem vertical (VTOL), dando resposta a um dos requisitos mais complexos para os UAS a operar a partir de navios, que é o processo de lançamento e principalmente de aterragem ou recolha.

O Fire Scout já se encontra certificado, apesar de ainda se encontrar em desenvolvimento final. As suas missões primárias são de RSTA, de alvos de superfície, de alvos subaquáticos e de alvos aéreos. É um enorme contributo para a execução de fogo naval de precisão e no apoio das operações de combate naval. Devido às suas características (alcance de 175 km e 5 horas de autonomia), é considerado um UAS de classe II;



(2) Programa “Broad Area Maritime Surveillance” (BAMS)

Desenvolvido em parceria com a USAF (GAO, 2009, 13), insere-se numa lógica de actuação de vigilância marítima afastada, com recurso a múltiplos *payloads* integrados num único UA, em complemento de outros sistemas pilotados, usados pelo Ramo, como o Boeing 737 de Multi-missão Marítima e o P-8A Poseidon. O BAMS, segundo o GAO (2009: 3) foi construído a partir de uma modificação da fuselagem do Global Hawk, está incluído na classe III, sendo considerado um HALE.

(3) Projecto “UCAS-D”

A USNAVY pretende possuir um sistema que lhe permita continuada vigilância naval, capacidade de execução de missões SEAD e combate, com UAS de elevada autonomia, integrados com aeronaves pilotadas, nomeadamente o F-117. Encontra-se a desenvolver ainda como “demonstração”, o UCAS-D que irá operar a partir de porta-aviões. O UCAS-D faz parte de um projecto mais amplo denominado N-UCAS (Naval Unmanned Combat Air System) e que reforça a pretensão de possuir uma capacidade de combate que alargue ainda mais a capacidade de actuação, baseada num porta-aviões.

Verificamos assim que, a USNAVY se enquadra na utilização de UAS, principalmente da classe II e III, incluindo os UAS de combate. O seu conceito de utilização engloba a utilização de UAS de asa rotativa e fixa, tendo como ponto de partida/chegada a bases navais, mas principalmente, de vasos de guerra, incluindo fragatas, com vista a missões de RSTA.

### 3.1.4. Os UAS no US Marine Corps

A utilização de UAS nos *Marines* assemelha-se à utilização feita pelo USARMY, tanto nos meios empregues como na forma genérica de actuação, contudo, a utilização por aquele Ramo tem estado confinado à utilização dos UAS de classe I e II OTAN.

## 3.2.O caso de estudo de Israel

### 3.2.1. Generalidades

Israel, fruto de inúmeros conflitos em que tem estado envolvido desde a sua criação em 1948, tem obtido uma experiência militar única no mundo.

De acordo com Rodman (2010), “*com a possível excepção dos EUA, Israel é o país que mais intimamente é identificado como maior utilizador de UAS em operações*”. Reconhecidamente, as Forças Armadas de Israel (IDF) são caracterizadas por desenvolverem e incorporarem processos e tecnologias militares que lhe dão um cariz de elevada operacionalidade. Também no âmbito do uso dos UAS tal se tem verificado. De



acordo com o Major Pinto (2009), oficial da Força Aérea Israelita (IAF), a exercer funções no Ministério da Defesa de Israel (IMOD), a utilização dos UAS pela IDF tem sido uma realidade ao longo dos últimos 40 anos considerando que têm sido pioneiros na efectiva utilização dos UAS.

A IDF tomou consciência da necessidade de utilização de UAS em 1973, aquando da Guerra do Yom-Kippur. A sua utilização foi efectiva a partir da 1ª Guerra do Líbano em 1982, mas foi em 2001, no âmbito da “Intifada”, que se deu o seu uso em massa. Em 2006, na 2ª Guerra do Líbano, os UAS terão sido, na sua opinião, um factor decisivo.

Ainda de acordo com o mesmo autor, podem-se retirar como lições genéricas identificadas que: (i) existe uma contínua presença dos UAS de diversas classes, nos TO; (ii) a IDF tem verificado como fundamental a normalização de procedimentos entre as Forças Terrestres e Força Aérea, bem como a essencial partilha de informação, treino conjunto, integração e gestão do espaço aéreo; (iii) a necessidade de adaptação dos UAS a diferentes missões em reduzidos períodos de tempo; (iv) a actuação simultânea de sistemas de UAS de diferentes classes em missões complementares; (v) necessidade de utilização de UAS sob quaisquer condições meteorológicas e a qualquer hora, em missões de detecção e seguimento de alvos e; (vi) a importância de *payloads* de elevada qualidade.

### 3.2.2. Os UAS na Força Aérea Israelita

A IAF é o Ramo que tem à sua responsabilidade a operação dos UAS das classes II e III. Poderá utilizar MUAS para protecção de instalações, mas a centralidade da sua actuação está virada para as outras classes. Referimo-nos mais especificamente aos UAS classe III, com grande incisão para os UAS estratégicos que possuem elevada autonomia para poderem vigiar um alvo por elevado período de tempo. O Heron TP e o Eitan são exemplos de UAS que cumprem essa necessidade. Dos três esquadrões de UAS que a IAF possui, dois são de classe III.

Segundo Rodman, apesar da vasta utilização de UAS, a tendência da IAF vai no sentido de reforçar os sistemas tripulados, devido à necessidade de utilização do poder aéreo nas constantes lutas em que o Estado judaico se vê envolvido. Na realidade, apesar de Israel possuir UAS com capacidade de transporte de uma tonelada de bombas mas, uma aeronave tripulada tem uma capacidade bem superior, indo de encontro com as necessidades de “força” anteriormente referidas. Segundo a “Defense Update”, uma das tendências a incrementar é a utilização deUCAV, quer com mísseis ar-terra quer com mísseis ar-ar. Já foi assumida por Israel a utilização de mísseis em UAS no Iraque, no



Afeganistão e no Iémen. Segundo Rodman especula-se que alguns UAS israelitas estão capacitados para serem usados com vector de lançamento nuclear (à semelhanças das bombas voadoras V1 e V2 alemãs da II Guerra Mundial), aumentando desta forma a sua suposta capacidade de projecção nuclear.

A IAF também possui UAS de classe II dos quais se destaca o Hermes 450, que é um UAS tático de longo alcance e que opera essencialmente em prol das forças terrestres, nomeadamente, segundo a revista Israeli-Weapons, no âmbito do “ISTAR, SIGINT, relé de comunicações e outras missões para escalões Divisão e Corpo de Exército. Possui um Esquadrão da IAF específico para esta categoria.

### **3.2.3. Os UAS no Exército Israelita**

Tipicamente, cabe ao Exército Israelita a utilização exaustiva dos UAS das classes I e, eventualmente da classe II. A classe I insere-se, classicamente no âmbito da protecção da força. A Classe II, na prática, tem sido operada pela IAF em prol da componente terrestre. Esta situação mostra uma abordagem conjunta perfeitamente integrada.

### **3.2.4. Os UAS na Marinha Israelita**

Tradicionalmente, Israel não possuía mais do que uma marinha costeira, mas esta situação está a mudar. De acordo com Staff Writers (2010), Israel está a avaliar a aquisição à Alemanha de duas corvetas e três submarinos Dophin. Irá adquirir duas corvetas MEKO A-100 à Blohm+Voss, equipadas com sistemas de armas israelitas e com capacidade heli.

Acompanhando esta transformação está a introdução da capacidade UAS na Marinha de Israel. A utilização de UAS por este Ramo, de acordo com Ben-David (2005), tem sido feita de uma forma conjunta com a IAF, operando em terra, nomeadamente com a utilização de UAS Heron (Classe III MALE) para vigilância costeira.

No entanto, o Ramo está a estudar a aquisição de um sistema UAS híbrido, ou seja, um sistema semelhante aos UAS actuais, mas de características VTOL. O estudo está a recair no Panther, de fabrico israelita que possui “*3 motores eléctricos ultra-silenciosos, pesa cerca de 65 kg, pode voar por cerca de 6 horas a altitudes de até 10 mil pés, com um raio de operação superior a 60 km. O UAS Panther carrega uma câmara fixa noite/dia com um buscador, identificador ou designador a laser*” (DEFESANET, 2011). Para além do referido sistema, de acordo com Arie Egozi (2010), este Ramo já dispõe do UAS “Orbiter 2” de classe I, com autonomia de três horas e meia e altitude máxima de 3200m, sendo de lançamento por catapulta e aterragem vertical, por pára-quedas.



### 3.2.5. Formação de operadores de UAS na IDF

Esta é uma questão tida como de elevada importância para a IDF tendo sido feito um esforço de optimização dos recursos materiais e humanos. De acordo com Berwald (2009), a formação de operadores militares de UAS é feita numa Escola de UAS que, também, forma pilotos de helis e operadores civis de UAS, estando disponíveis cursos de formação e de aperfeiçoamento. Existem, contudo, outras formas de formação e de apoio a essa mesma formação, nomeadamente, para a classe I, dados pelas empresas israelitas que fabricam UAS e também por organismos privados dedicados à formação dos referidos operadores. De salientar que, a formação de operadores de UAS, nomeadamente nos de classe II e III pode implicar a formação de pilotos, navegadores, especialistas em GE, informações, controladores de armamento, planeadores de missões, manutenção e operadores de recolha e lançamento.

A Escola de UAS em Israel é caracterizada da seguinte forma:

(1) População Alvo

- Pilotos de helis e de UAS já formados (para cursos de aperfeiçoamento e reciclagem);
- Cadetes, futuros oficiais pilotos de helis e de UAS;
- Instrutores de UAS;
- Membros do Estado-Maior (funções de planeamento).

(2) Organização e Estrutura

Para além do Comando que inclui um Centro de Desenvolvimento da Instrução e uma Secção Técnica possui como principais estruturas, das quais se destacam:

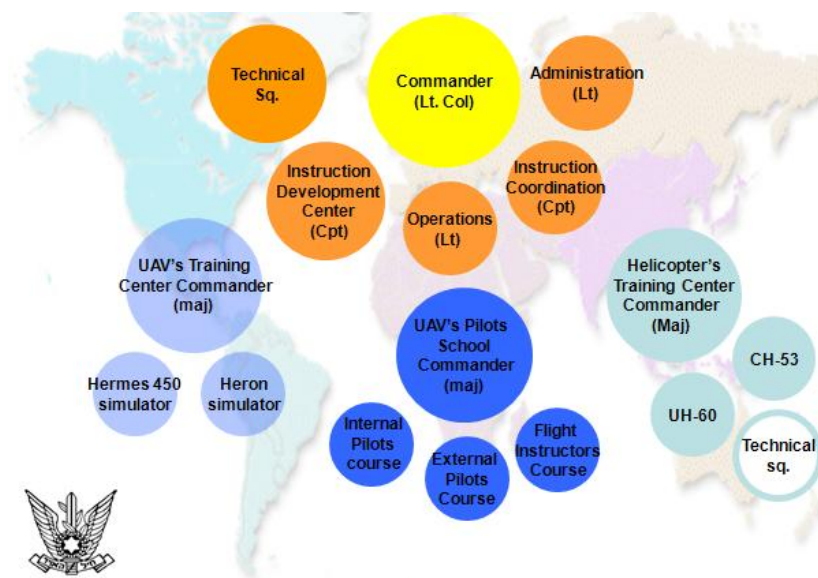


Figura 6 - Organização da Escola de UAS em Israel



- Centro de Treino e Simulação de UAS que possuem equipamentos simuladores dos UAS Hermes 450 (Classe II) e Heron (Classe III).

Na IAF, 90% das horas de voo de UAS são feitos em simuladores. Tal prova a importância desta estrutura. Os instrutores deste centro possuem um curso de 4 meses que os habilita a dar instrução nas plataformas sendo considerados “instrutores de simulador”. Para obterem o grau adicional de “pilotos operacionais de UAS” e serem certificados, necessitam de ter uma experiência de 4 meses após o curso e fazer uma formação adicional de 4 semanas.

- Escola de Pilotos de UAS onde são dados cursos a pilotos internos (cadetes), pilotos externos e o curso de instrutor;

- Centro de treino de pilotos heli.

(3) Curso de Instrutores de UAS

Todos os instrutores de UAS possuem qualificações operacionais, ou seja, já estiveram em missões “no Play” no mínimo durante 6 meses. Possuem também um curso de instrutores de 5 semanas. Com a finalidade de obter uma elevada especialização, cada instrutor é especializado em apenas um tipo de plataforma.

(4) Curso para Operadores de UAS internos

Tem como objectivo a preparação de cadetes, futuros oficiais da IAF, na operação de UAS nas suas diversas áreas. Para além das características inerentes a um Oficial, Berwald destaca os elevados requisitos de competência, capacidades intelectuais e motoras necessárias. O curso é caracterizado por uma grande exigência a todos os níveis sendo que o rácio instrutor/cadetes é de 1 para 2, respectivamente.

A duração do curso é de 23 semanas, distribuídas da seguinte forma: (i) estudos teóricos sobre o espaço aéreo (2 semanas), (ii) teoria sobre o UA (3 semanas), (iii) simulação de voo e voo real, estudos avançados de navegação aérea e instrução militar para oficiais (17 semanas) e por fim, uma semana final que contempla um exercício.

(5) Curso para Operadores de UAS externos

Este curso destina-se a civis com experiência em pilotagem remota e que pretendam ingressar nas IAF como contratados e como operadores de UAS. A duração do curso é de 48 semanas distribuídas da seguinte forma: (i) semana de campo; (ii) treino básico de voo em pequenas plataformas (15 semanas); (iii) estudos teóricos (4 semanas); (iv) fase de voo com UAS classe I (12 semanas) e; fase de voo com UAS classes II e III, incluindo voos nocturnos (16 semanas).



### 3.3. Síntese conclusiva

Da análise dos dois países que mais tradições possuem na utilização e construção de UAS, EUA e Israel, após a identificação das suas missões, projectos e equipamentos UAS utilizados, verificou-se que as suas FA caracterizam-se pela utilização das diversas classes de UAS. No caso do Exército Israelita, os UAS Classes II em missões para aquele Ramo são operados pela IAF, contudo, ficou provada a necessidade de utilização de UAS tácticos em proveito directo da componente terrestre. Assim, julgamos estar em condições de validar condicionalmente a **H 3.1** - “*Nos EUA e em Israel, verifica-se que cada Ramo tem necessidade de possuir mais do que uma classe de UAS para cumprir as suas missões*”.

Identificamos ainda que, no caso americano, da panóplia de missões executadas pelos Ramos, algumas são comuns, nomeadamente, no que respeita à protecção da força e RSTA. No entanto, a USAF tem maior capacidade de cumprir com aquelas missões porque possuem UAS com capacidade estratégica. Verificamos ser comum aos Ramos e com tendências a aumentar, a utilização de UAS para missões de ataque ao solo. No caso de Israel, as missões de protecção da força e RSTA são comuns, sendo que nestas últimas, a IAF tem o monopólio dos UAS de classe III. Assim, estamos habilitados a confirmar a **H3.2** - “*Nos EUA e em Israel, verifica-se que existem missões comuns aos Ramos no que respeita à utilização de UAS*”.

Verificamos ainda que, apesar de os Ramos terem missões específicas, por exemplo, o cumprimento de uma missão de RSTA em proveito de uma força naval possui requisitos diferentes de uma missão da mesma tipologia em prol de uma força terrestre, em alguns casos, os mesmos UAS podem cumprir missões para diferentes Ramos. O USARMY possui alguns UAS iguais à USAF (o Predator ou o Gray Eagle) ou semelhantes à USNAVY, como por exemplo os projectos VTOL. Existem, no entanto, especificações na USNAVY e na Marinha de Israel, as quais são inerentes à operação de UAS em meio naval, tal como foram referidas no primeiro capítulo.

Estamos em condições de validar parcialmente a **H 3.3** – “*Nos EUA e em Israel verifica-se que existem missões particulares nos Ramos que implicam a utilização de UAS específicos*”. A validação é parcial visto que nem todas as missões particulares de um Ramo necessitam de sistemas específicos, quer eles sejam na forma de UA ou de *payloads*.



Comum aos dois casos de estudos é a preocupação pela formação dos operadores de UAS e o acentuar da complexidade crescente da mesma à medida que se vai da classe I para a classe III.

Com base no exposto no presente capítulo, estamos habilitados a responder à **QD 3: No que à organização e emprego dos UAS diz respeito, que elações podem ser extraídas da experiência dos EUA e de Israel no seu uso para fins militares?** São elações importantes que: (i) os Ramos necessitam de mais do que uma tipologia de UAS; (ii) existem missões comuns ou pelo menos muito semelhantes entre Ramos; (iii) para algumas missões particulares de alguns Ramos, existe necessidade de algumas especificidades nos UAS, a nível de *payloads* ou de UA; (iv) os UAS classe I são uma necessidade transversal a todos os Ramos, para a protecção da força e instalações; (v) um Ramo pode operar UAS numa missão planeada por Ramo, em proveito directo deste último; (vi) a Força Aérea é o Ramos com maior apetência para operar com UAS de classe III; (vii) todos os Ramos têm necessidades operacionais para uso de UAS de classe II; (viii) a formação de operadores aumenta de complexidade à medida que aumenta a classe de UAS, sendo os critérios de selecção e formação dos operadores elevados e a experiência na utilização de UAS fundamental para a utilização eficiente e eficaz destes equipamentos e; (ix) o uso de simuladores é fundamental para a preparação dos operadores de UAS.

Como conclusão “macro”, identificamos que existem diversas áreas comuns entre os Ramos no que à utilização dos UAS diz respeito.



“Comece fazendo o que é necessário, depois o que é possível e, de repente, você estará fazendo o impossível.”

São Francisco de Assis

## Conclusões e recomendações

### Conclusões

O tema do presente trabalho, constituiu um desafio académico que assenta nos seguintes aspectos:

- Em primeiro lugar, qualquer investigação que verse a emprego de UAS em operações militares já constitui, *per si*, uma abrangente área de estudo, ficando ainda mais vasto ao equacionarmos as “outras missões” na área civil.

- Em segundo lugar, Portugal não possui a nível militar e civil uma estrutura de UAS a funcionar, apenas existem alguns projectos de investigação. Esta situação facilita o estudo porque não existe nenhuma estrutura já instalada não dando assim lugar ao estigma da mudança. Mas, por outro lado dificulta porque não estamos a falar em reorganização de meios já existentes, mas sim a idealizar um modelo para algo que não possuímos e ainda não temos bem a certeza de quando e como iremos possuir.

Assim, consideramos como mais racional a abordagem que fosse de encontro à identificação de um “**modelo de implementação**” que desse resposta, primeiramente, às necessidades militares porque consideramos que só após isso, as FA poderão equacionar os desafios das “outras missões” que, como foi referido na introdução, se enquadram nas OMIP das FA. Foi este o **objectivo de investigação** a que nos propusemos.

Definiu-se como fio condutor do presente estudo, a QC: “*Qual o modelo de implementação dos sistemas UAS nas Forças Armadas que melhor responde às Operações Militares e Outras Missões de Interesse Público?*”. Assim, mais do que identificar os “desafios para as FA” quisemos propor uma solução exequível para a introdução, de uma forma definitiva, dos UAS no nosso país e que esta tecnologia, tão vantajosa, possa ser racional e efectivamente usada, num país de poucos recursos como Portugal.

Para darmos resposta ao problema proposto que se consubstanciará na resposta à QC, consideramos como fundamental efectuar uma **revisão literária sobre as capacidades e paradigmas de utilização dos UAS na actualidade**, identificando as potencialidades dos sistemas, quer em operações militares quer em civis. Neste sentido, quisemos saber “**como têm sido utilizados os UAS nas operações militares e actividades**



**civis**<sup>18</sup> (?)”, o que se constituiu como a QD1. Só assim, após identificarmos as potencialidades, complexidade, limitações e aspectos técnicos de emprego e uso, em missões militares e civis, poderíamos, com propriedade, poder contribuir para a construção de um modelo que vá de encontro com a intenção subjacente da QC. Mas, fomos mais além. Neste capítulo quisemos entender qual o campo de intersecção entre o uso dos UAS em missões militares e civis. Confirmamos que “*após análise da utilização genérica dos UAS, verifica-se ser tecnicamente possível operar os UAS militares em actividades civis*” o que constituiu a nossa hipótese H1<sup>19</sup>.

Seguidamente, indo de encontro à construção do modelo requerido na QC, após verificármos o “estado da arte”, tornou-se subsequente e lógico entendermos **para que finalidade são pretendidos os UAS pelas FA**. Fomos identificar “**como perspectivam os Ramos das Forças Armadas utilizar os UAS no cumprimento das suas missões**<sup>20</sup> (?)”, (militares e outras) constituindo-se esta a nossa segunda QD. Com base no capítulo anterior, ficamos habilitados a entender se “*os sistemas UAS enquadram-se no âmbito do cumprimento das missões da Armada, Exército e FAP*”, o que se verificou, sendo assim validade a nossa hipótese H2<sup>21</sup>.

Após termos, primeiramente, percepcionado as capacidades e especificidades gerais dos UAS e numa segunda fase, termos entendido para que querem os Ramos das FA possuir aqueles equipamentos, o terceiro passo para responder à QC foi analisar mais detalhadamente outras FA, para daí tirar elações e contributos mais concretos para Portugal. O critério de escolha destes casos de estudo orientou-se pela excelência da utilização dos UAS em detrimento de outros critérios como por exemplo a (i) “escala” dos países ou (ii) o “grau de empenhamento” das FA. Esta “excelência” traduziu-se em dois indicadores principais: (i) tradição e vasta experiência actual de utilização de UAS de todas as classes e; (ii) vanguarda tecnológica nos UAS. Assim, identificamos os **casos de estudo dos EUA e de Israel** que são bons exemplos dos critérios de selecção pela constante utilização e pelo desenvolvimento da base tecnológica e industrial associada aos UAS.

Quisemos assim saber, “**no que à organização e emprego dos UAS diz respeito, que elações podem ser extraídas da experiência dos EUA e de Israel no seu uso para fins militares**<sup>22</sup>” o que constituiu a QD3. Da análise destes casos de estudo, verificamos,

<sup>18</sup> Resposta à QD1 em “1.6. Síntese conclusiva”, pág. 16.

<sup>19</sup> Ver Apêndice 4 – Quadro de verificação das hipóteses

<sup>20</sup> Resposta à QD2 em “2.5. Síntese conclusiva”, pág. 25-26

<sup>21</sup> *Idem* 19

<sup>22</sup> Resposta à QD3 em “3.3. Síntese conclusiva”, pág. 39



no que se refere à operação com UAS, e no cumprimento das suas missões: (i) “cada Ramo tem necessidade de possuir mais do que uma classe de UAS” (H3.1<sup>23</sup>); (ii) “existem missões comuns aos Ramos” (H3.2<sup>24</sup>) e; (iii) “existem missões particulares nos Ramos que implicam a utilização de UAS específicos” (H3.3<sup>25</sup>). As duas primeiras hipóteses foram validadas e terceira foi validada parcialmente.

**Decorrente do exposto ao longo de todo o trabalho, como conclusões globais identificamos que, no que respeita aos UAS:**

- (1) Trata-se de uma tecnologia dispendiosa, mas em crescente utilização, tanto no meio civil como militar;
- (2) A sua utilização é benéfica em termos de eficiência;
- (3) A principal utilização militar tem sido no âmbito do ISTAR;
- (4) São fundamentais no cumprimento de missões que envolvam elevados riscos de vidas humanas e de equipamentos dispendiosos;
- (5) A utilização de UCAS tem vindo a aumentar na última década. O envio pelos EUA de UCAS para a operarem na Líbia é mais uma prova desta e da conclusão anterior<sup>26</sup>;
- (6) Para componente naval, se operados a bordo, necessitam de especificidades no âmbito do lançamento, recolha e tipologia dos *payloads*;
- (7) A GEA é fundamental, principalmente, para a classe III e importante para a classe II. A integração civil e militar, no que respeita à GEA é um desafio actual e para um futuro próximo;
- (8) No meio civil, tem-se verificado um aumento na utilização dos sistemas sendo que, existem missões muito particulares que são cumpridas pela utilização de *payloads* muito específicos;
- (9) Algumas missões civis são cumpridas com UA semelhantes aos utilizados para fins militares. Nestes casos, os UAS militares estão habilitados a cumprir estas missões;
- (10) Em IAF opera UAS, normalmente de classe II, em missões planeadas pelo Exército, em proveito directo deste último;
- (11) Nos EUA e em Israel, a Força Aérea é o Ramos com maior apetência para operar com UAS de classe III;
- (12) A formação de operadores aumenta de complexidade à medida que aumenta a classe de UAS. Os critérios de selecção e formação dos operadores são complexos sendo

---

<sup>23</sup> Ver Apêndice 4 – Quadro de verificação das hipóteses.

<sup>24</sup> *Idem.*

<sup>25</sup> *Idem*

<sup>26</sup> Anúncio efectuado pelo Secretário de Defesa, Robert Gates, em 21 de Abril de 2011.



que a experiência na utilização de UAS é fundamental para a utilização eficiente e eficaz destes equipamentos;

(13) O uso de simuladores é fundamental para a preparação dos operadores de UAS.

**Especificamente, no que respeita às FA em Portugal, concluímos que:**

(14) Existe um elevado interesse de todos os Ramos para aquisição de UAS;

(15) O facto de os UAS serem equipamentos dispendiosos, é o principal motivo para que as FA não possuam actualmente UAS;

(16) O conceito de emprego dos UAS idealizado pelos Ramos está de acordo com as capacidades dos sistemas e com a utilização efectuada por outras FA;

(17) O interesse por UAS da classe I para missões de protecção da força é comum aos três Ramos, o que se verifica também em Israel e EUA;

(18) Todos os Ramos têm necessidades operacionais para uso de UAS de classe II, tal como nos EUA e em Israel;

(19) Os Ramos pretendem possuir e operar com UAS no âmbito do cumprimento das suas missões;

(20) Os Ramos encontram-se envolvidos em projectos de I&D diferentes;

(21) A FAP possui um projecto de I&D próprio em colaboração com instituições académicas;

(22) Os Ramos encaram a possibilidade de utilização dos seus UAS em OMIP;

(23) No que respeita aos vectores de desenvolvimento (DOTMLPPII), apesar da existência de muitas dúvidas, é o Exército que se encontra numa posição mais esclarecida de como irá integrar os UAS no cumprimento das suas missões;

(24) Os Ramos não perspectivam uma utilização conjunta de UAS;

(25) Como conclusão “macro”, identificamos que existem diversas áreas comuns entre os Ramos no que à utilização dos UAS diz respeito, tendo o mesmo sido concluído na análise dos casos de Israel e EUA.

**Recomendações**

Depois de feita a retrospectiva das grandes linhas do procedimento seguido na elaboração do trabalho e após a apresentação dos contributos para o conhecimento, apresentamos as considerações de ordem prática, na forma de recomendações, como consequência das conclusões anteriormente exaradas. Seguindo as orientações metodológicas em vigor no IESM onde se refere ser “*muito desejável que, quando*



aplicável, os relatórios dos trabalhos de investigação terminem com uma proposta que tenha em vista solucionar o problema levantado” (NEP 218, 2010: 7), vamos apresentar um “modelo”, que se constitui resposta à QC e, simultaneamente, recomendação às FA no sentido do “**emprego de UAS em operações militares e outras missões**”

- Os pressupostos e o racional para a elaboração do modelo foram os seguintes:

(1) Tendo em conta as conclusões (1), (2), (4), (14), (15), (16) e (25), admitimos que, como solução lógica, se proceda ao levantamento de uma **Unidade de Veículos Aéreos Não Tripulados da Forças Armadas (UVANTFA)**, de características conjuntas e, entre outras valências, dê resposta às **necessidades operacionais**, como resultado da concentração de sinergias num projecto que vá de encontro com as necessidades essenciais dos Ramos no que à utilização de UAS diz respeito. Desta forma, cremos que as FA e, em consequência, os Ramos conseguirão, efectivamente, possuir a médio prazo (5 anos), UAS que poderão ser operados no cumprimento de missões militares, OMIP quer em Portugal, quer no âmbito do cumprimento dos compromissos internacionais das FA.

(2) Como consequência das conclusões (1), (3), (10), (15), (17), (18) e (25), idealizamos que os UAS devem ser orgânicos da UVANTFA, mesmo os de classe I, incorporados por exemplo, numa Esquadra UAS, de cariz operacional. Sempre que seja necessário o cumprimento de missões pelos Ramos ou outras entidades, serão operadores a partir desta Unidade, dependente do EMGFA, que operará os UAS, sendo por isso, considerados como “especialistas”.

(3) Tendo em conta as conclusões (9) e (23), somos levados a crer que a Unidade UAS, referida anteriormente, deveria ter uma efectiva **ligação** com outras entidades que se constituam como potenciais utilizadores de UAS, tais como, as **Forças de Segurança (FSeg) e Protecção Civil**, criando-se mecanismos de participação e coordenação nestas áreas.

(4) Tendo em conta a conclusão (22), sendo que a FAP possui um Centro de Investigação da AFA, com instalações e pessoal dedicado à I&D de UAS, recomendamos que, a estrutura e organização a criar deveria ser um “**Polo**” UAS. Este contaria com um **Centro de Investigação** conjunto, com ligações com universidades em que a Base Tecnológica e Industrial Nacional (BTIN) e aos demais *stakeholders* estivessem directamente ligados aos UAS, sendo esta uma medida que iria potenciar a resolução das questões relacionadas com a GEA referidas na conclusão (7).



(5) Atendendo às conclusões (1), (12), (13), (19) e (25), consideramos ser fundamental a criação de uma **Escola de UAS**, à semelhança com a que existe em Israel. Esta Escola seria responsável pela instrução das forças militares, mas também de outros utilizadores de UAS, podendo dar acções de formação inclusive para alunos estrangeiros. Versaria a formação em equipamentos UAS de todas as classes.

- O modelo que propomos e que passamos a pormenorizar, são consequência das análises, anteriormente, feitas. Passemos a expor o modelo com base nos vectores de desenvolvimento:

(1) Doutrina

A UVANTFA seria a EPR pela elaboração da doutrina nacional para UAS, em coordenação com os Ramos e sujeita à aprovação destes.

O facto de a UVANTFA ser detentora de diversos meios UAS e de ser a responsável pelo cumprimento das missões militares e OMIP, faz com que facilmente receba contributos das entidades e operadores directos e indirectamente envolvidos. Potenciando a existência de um centro de lições identificadas e apreendidas que, pela proximidade com a dinâmica de utilização dos UAS, estaria em situação privilegiada para a contribuição da elaboração de doutrina, criação de protocolos técnicos e concepção de Técnicas Tácticas e Procedimentos (TTP).

(2) Treino Operacional

O treino operacional será feito essencialmente segundo dois vectores: (i) na Unidade de UAS das FA, nomeadamente, no que respeita a treino individual e de equipa de operadores. Este treino é potenciado pelos simuladores e pela dinâmica vocacionada para os UAS que uma unidade desta índole possui, que passaria pela criação de exercícios internos; (ii) Fora da UVANTFA, através da incorporação desta tecnologia em exercícios com os Ramos individualmente, ou de uma forma conjunta e eventualmente combinada. É um outro vector importantíssimo no aumento de proficiência dos operadores, quer individual quer colectivamente, bem como na melhoria dos procedimentos de TTP.

(3) Material

A UVANTFA concentra toda a tipologia de UAS para execução de missões militares e OMIP. Os equipamentos são fruto de contributos acordados entre as entidades intervenientes em todo o processo. As principais são, os três Ramos das FA, EMGFA e o MDN. É admissível a existência de um protocolo mais alargado para o funcionamento desta unidade, envolvendo outros ministérios como por exemplo o MAI, Ministério da



Educação Ciência e Tecnologia entre outros. Caso existam outros contributos, estaríamos perante uma entidade cujo nome mais correctamente poderia ser o “Polo de VANT de Portugal”.

Consideramos ainda haver vantagens no âmbito da manutenção e reparação de equipamentos que, por concentração de recursos humanos (RH) e materiais, se obteriam vantagens no âmbito da eficácia e eficiência.

Por fim, mas não menos importante, enquadrámos neste item a I&D com vista à obtenção de UAS. Consideramos este ser um vector fundamental para a existência duma capacidade UAS nacional, que produza ganhos tecnológicos, possibilite desenvolver estudos, criar projectos, em parceria com instituições académicas, mas também empresariais e que potenciem a BTIN. Neste campo, a FAP é o Ramos que se encontra em situação de vantagem e com um maior *background*, sendo de todo o interesse a incorporação e apoio dos seus projectos no seio desta Unidade de UAS das FA.

#### (4) Liderança

A liderança de um projecto como a UVANTFA deverá ser a cargo do EMGFA, em moldes tendencialmente semelhantes ao “modelo IESM”. Consideramos que a FAP é o Ramos que mais apetência possui actualmente para liderar e implementar um projecto deste tipo, nomeadamente, devido aos esforços desenvolvidos no âmbito dos UAS, mas também, porque encaramos que o local preferencial para a instalação de uma Unidades como aquela que apresentamos, será uma Base Aérea (BA) o que, inicialmente tem, em nosso entender, vantagens que seja a FAP nomeada como EPR até à implementação da Unidade de UAS.

Importante neste processo seria o papel do COC como entidade origem de missões para os UAS.

#### (5) Pessoal

A nível de RH de origem militar, o QO da UVANTFA será composto por pessoal vindo dos três Ramos. Este facto não produz um acréscimo de militares às FA porque, se os Ramos possuíssem UAS, teriam de alocar recursos humanos a estas estruturas. Por exemplo, citando o caso do Exército que, como foi referido, já possui elaborado e aprovado o QO para o BISTAR. Esta unidade contempla um pelotão de UAS classe II pelo que seriam estes elementos que iriam pertencer ao QO da UVANTFA. Neste exemplo, a concentração de UAS classe II tendencialmente iria reduzir o número de operadores visto que, a manutenção ao ser concentrada, iria libertar recursos.



A escolha dos quadros para integrarem esta unidade deverá ser criteriosa e sujeita a rigorosos testes psicotécnicos dos candidatos, com teste de perícia adaptado ao efeito e dando preferência, tal como acontece em Israel, a candidatos que possuam experiência de pilotagem de UA civis.

(6) Formação

Consideramos que a existência de uma Escola de UAS é fundamental qualquer que seja o modelo de implementação de UAS nas FA. Mesmo em caso de se optar por organização não conjunta, mesmo assim, defendemos um modelo de formação conjunta, à semelhança do modelo israelita. No caso da UVANTFA muito mais sentido fará a sua implementação.

A formação de operadores de UAS, mesmo os de classe I, requer um elevado grau de destreza, nomeadamente, quando estes são operados em situações de conflito. A sua formação deve ser rigorosa, vista e encarada, nomeadamente para as classes II e III, como se pilotos aeronaves se tratassem. Assim, em caso de implementação da UVANTFA, teria toda a lógica, tal como acontece nos casos de estudo referenciados que, os pilotos tenham um estatuto igual aos pilotos de helis. Esta é uma das razões práticas para que Israel tenha feito a associação da Escola de UAS à escola de pilotos de helis.

(7) Infra-Estruturas

Os requisitos para infra-estruturas aumentam com o aumento da classe dos UAS. O modelo apresentado contempla quatro estruturas principais: (i) Comando; (ii) unidade operacional de UAS; (iii) escola de UAS e; (iv) centro de investigação. De uma forma geral, uma BA seria um local indicado para a instalação da UVANTFA, à semelhança do que acontece com as esquadras de UAS nos EUA, que, mesmo associadas à componente terrestre ou naval, estão associadas à unidade de reconhecimento com valências aéreas, nomeadamente nas classes II e III. No caso de Israel, a unidade de operação de UAS destas classes estão instaladas numa BA e pertencem à IAF.

(8) Interoperabilidade

Fundamental para a operação de sistemas diferentes e de classes diferentes. O modelo conjunto apresentado é um dos factores para existir uma eficaz interoperabilidade entre equipamentos.

A interoperabilidade dos sistemas componentes da UVANTFA teria de estar de acordo com os parâmetros OTAN.



(9) Organização

Com base no anteriormente exposto, em relação aos vectores de levantamento de uma capacidade, materializamos o modelo que recomendamos para as FA portuguesas como o que, em nossa opinião, **melhor responde às solicitações das operações militares e OMP** no que à utilização de UAS diz respeito. Propomos o nome de “Unidade de Veículos Aéreos Não Tripulados das Forças Armadas (UVANTFA) que assenta nas seguintes estruturas principais:

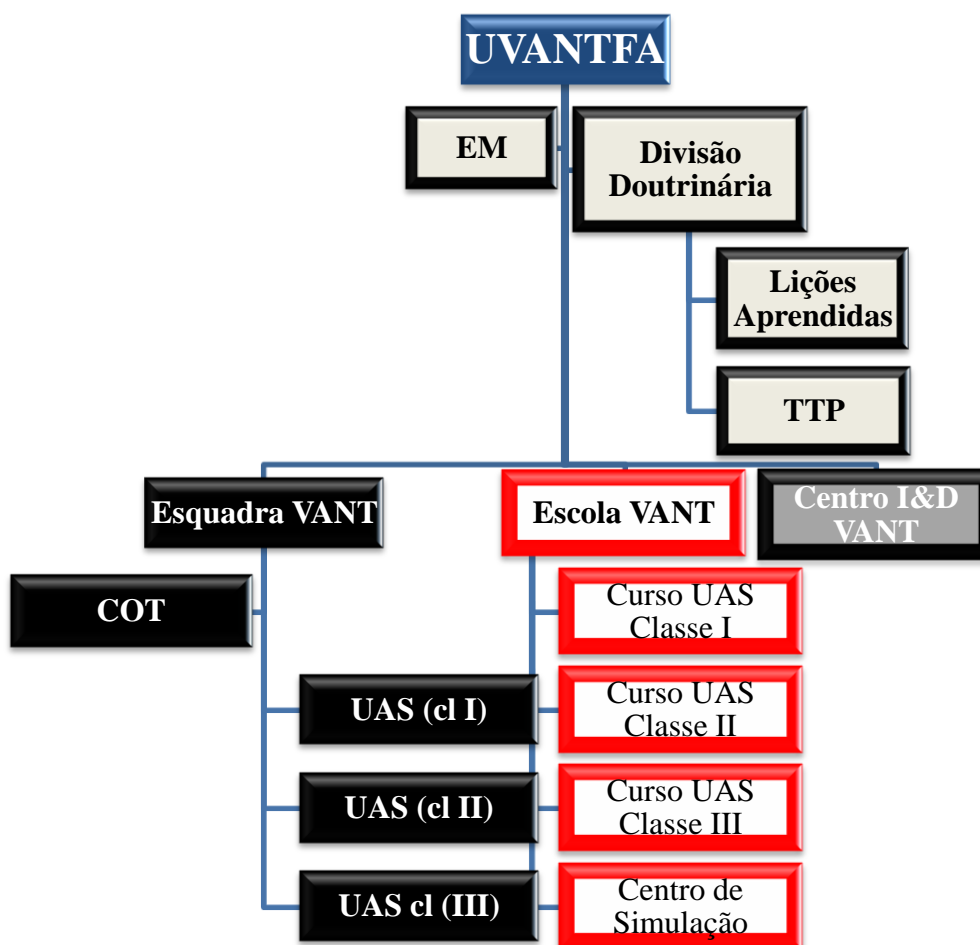


Figura 7 - Organograma geral da UVANTFA

(1) Comando e Estado-Maior

Responsabilidade de: (i) comando da unidade (rotativo entre os Ramos); (ii) coordenação das actividades entre Ramos, FSeg e outras entidades para atribuição de missões de UAS; (iii) planeamento e coordenação de exercícios, (iv) execução de estudos diversos.

(2) Divisão Doutrinária

Responsável por: (i) em colaboração com os Ramos e outras entidades, elaborar doutrina UAS; (ii) trabalhar as lições identificadas e apreendidas; (iii) elaboração de TTP.



(3) Esquadra VANT

Unidade operacional, composta por três equipas correspondentes às três classes de UAS. Possui um Centro de Operações Táticas (COT) que planeia e coordena as operações. Composta por militares dos três Ramos das FA sendo que estes podem fazer missões fora do Ramo a que pertencem no âmbito de uma lógica funcional. Assim, por exemplo, um militar da FAP, especialista em MUAS poderá ir cumprir uma missão com aqueles sistemas em prol de um Esquadrão de Reconhecimento do Exército. Estamos perante uma lógica técnica e funcional.

A Esquadra VANT, em coordenação com entidades civis, poderá também cumprir missões não militares, se os UAS possuírem essas capacidades técnicas, no âmbito das OMIP.

(4) Escola VANT

Semelhante ao modelo israelita, ministra cursos para as três classes de UAS e possui um centro de simulação. Deve estar estreitamente ligada com a formação de pilotos de helis, nomeadamente, no que se refere a pilotos de UAS classe III.

(5) Centro de I&D

Centro que se constitui um “Polo” de I&D possuindo estreita colaboração com entidades com capacidade e responsabilidade no âmbito dos UAS, ou seja, para além dos investigadores militares, universidades, empresas e outras agências nacionais e internacionais.

Ao terminar este trabalho, ficamos ainda mais conscientes da importância da temática dos UAS e certos que urge obter e utilizar esta tecnologia para as FA nacionais. Os campos de actuação são inúmeros, não só em missões militares mas também, como foi também demonstrado no trabalho, em outras missões, a que a instituição militar está “mandatada” a cumprir no âmbito das OMIP. Verificamos que, tecnicamente, os UAS poderão se utilizados de uma forma conjunta. Com base no estudo desenvolvido, nomeadamente, na identificação de capacidades dos sistemas, nas necessidades dos Ramos e dos exemplos dos maiores utilizadores de UAS, construímos um modelo que aponta para o “conjunto”. **É um modelo que, no nosso entender, possibilita a melhor resposta a médio prazo para as necessidades nacionais em operações militares e outras operações e de uma forma eficiente e eficaz, no que ao uso de UAS diz respeito.**



### **Bibliografia citada.**

- AAP-6 (2007). *Glossary of terms and definitions*. Bruxelas: NATO
- ALMEIDA, Vítor; LARANJO, Luís (2008). Os UAV: uma valência para a Artilharia de Campanha, *Vários Boletim de Divulgação e Informação da EPA*, Ano IX/II Série.
- ARTILHARIA, Revista (2009). *O Emprego dos UAVs em Operações Conjuntas e Combinadas e as Perspectivas para a Artilharia*. [Em linha]. Revista de Artilharia. Lisboa, 01 de Agosto de 2009. [Referência de 08 de Fevereiro de 2011]. Disponível em: [http://www.revistaartilharia.net/index.php?option=com\\_content&task=view&id=122&Itemid=34](http://www.revistaartilharia.net/index.php?option=com_content&task=view&id=122&Itemid=34)
- CLDSsystems (sd). *MQ-1C Gray Eagle Project Overview. Air Force Unmanned Aerial System (UAS) Flight Plan 2009-2047*. [Referência de 28 de Março de 2011]. Disponível em: <http://www.cdlsystems.com/index.php/osgcs/mq1cgrayeagle>
- CORREIA MGen PILAV J. Melo Correia (2009). Conclusões do Seminário. Actas do Seminário *Unmanned Aerial Vehicles – Que Estratégias para os Utilizadores e Para a Base Tecnológica e Industrial Nacional*. Lisboa: IESM, 15 e 16 de Dezembro 2009.
- COX, Timothy *et al.* (s.d.). *A Report Overview of the Civil UAV Capability Assessment*. NASA.
- BEN-DAVID, Alon (2005). *Heron UAV in Israeli Navy service*. [Em linha] Jane's Defence Weekly. [Referência de 18 de Abril de 2011]. Disponível em: [http://www.janes.com/defence/news/jd...1223\\_1\\_n.shtml](http://www.janes.com/defence/news/jd...1223_1_n.shtml)
- BERWALD, Major Eran (2009). Use of UAV's in recent conflicts and Lessons Learned. Seminário sobre “Unmanned Aerial Vehicles”: *Projecto UAV/UAS*. Lisboa: IESM, 3 e 4 de Junho de 2009.
- DEFESANET (2011). *IAI - A Israel Aerospace Industries apresentará seu VANT de rotor inclinado “Panther” na LAAD* [Em linha]. Defesanet. Brasília, 5 de Abril de 2011. [Referência de 18 de Abril de 2011]. Disponível em: <http://www.defesanet.com.br/laad2011/noticia/415/IAI---A-Israel-Aerospace-Industries-apresentara-seu-VANT-de-rotor-inclinado-%E2%80%9CPanther%E2%80%9D-na-LAAD>
- DEPTULA, Tenente-General USAF Dave (2009). *Air Force Unmanned Aerial System (UAS) Flight Plan 2009-2047. Air Force Unmanned Aerial System (UAS) Flight Plan 2009-2047*. [Referência de 26 de Março de 2011]. Disponível em: <http://www.defense.gov/dodcmsshare/briefingslide/339/090723-D-6570C-001.pdf>
- DGAED (2007). *Anuário Estatístico da Defesa Nacional 2007*. Lisboa: DGAED



- DOD (2004). *Defense Science Board Study on Unmanned Aerial Vehicles and Uninhabited Combat Aerial Vehicles*. Washington DC: DOD.
- EDA (2009). *Future tactical Unmanned Aerial System (FUAS)*. [Em linha]. European Defence Agency. Bruxelas, 16 de Dezembro de 2009. [Referência de 19 de Abril de 2011]. Disponível em:  
<http://www.eda.europa.eu/genericitem.aspx?area=28&id=587>
- EME (2010). *Informação Nº 021/RR/DivPF - Projecto de Força UAV para Apoio A Operações de UEC/UEB*. Lisboa: Estado-Maior do Exército (EME).
- FM 3-20.96 (2002) - *Cavalry Squadron (RSTA)*. Washington DC: Department of the Army.
- FM 34-25-2. (1995). *Unmanned Aerial Vehicles*. Washington DC: Department of the Army.
- FMI 3-04.155 (2006). *Army Unmanned Aircraft System Operations*. Washington DC: Department of the Army
- EGOZI, Arie (2010). *Israeli navy picks Orbiter 2 UAV*. [Em linha]. Flightglobal, 02 de Setembro de 2010. [Referência de 18 de Abril de 2011]. Disponível em:  
<http://www.flightglobal.com/articles/2010/09/02/346853/israeli-navy-picks-orbiter-2-uav.html>
- FP 08 (2008). *Draft Force Proposals 2008 Portugal*. Allied Command Transformation (ACT): Staff Element Europe. Bruxelas: NATO
- GAO. (2009). *Report to the Subcommittee on Air and Land Forces, Committee on Armed Services, House of Representatives*. [Em linha]. United States Government Accountability Office (GAO), 30 de Julho de 2009. [Referência de 21 de Março de 2011]. Disponível em: <http://www.gao.gov/products/GAO-09-520>.
- HALE, Roland (2010) *Army unit flies new unmanned aircraft in Iraq*. [Em linha]. USArmy: The Official Homepage of the United States Army. Washington DC, 28 de Novembro de 2010. [Referência de 20 de Março de 2011]. Disponível em:  
<http://www.army.mil/-news/2010/11/28/48677-army-unit-flies-new-unmanned-aircraft-in-iraq/>
- HAMILTON, Coronel Michael A. (2001). *TUAV-Protecting the Point*. [Em linha]. Department of Defense (DoD). Washington DC. [Referência de 20 de Março de 2011]. Disponível em:  
<http://www.defense.gov/DODCMSShare/briefingslide/202/011031-D-6570X-011.pdf>



*Hermes 450*. [Em linha]. Israeli-Weapons.com LTD, sd. [Referência de 06 de Abril de 2011]. Disponível em:

[http://www.israeli-weapons.com/weapons/aircraft/uav/hermes\\_450/hermes\\_450.html](http://www.israeli-weapons.com/weapons/aircraft/uav/hermes_450/hermes_450.html)

INEGI (2009). *INEGI integra Consórcio para desenvolvimento de avião não tripulado para observação florestal e marítima*. [Em linha]. Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial (INEGI). Porto, Julho de 2009. [Referência de 08 de Março de 2011]. Disponível em:

[http://www.inegi.up.pt/publicacoes/boletim/pdf/\\_boletim\\_31.pdf](http://www.inegi.up.pt/publicacoes/boletim/pdf/_boletim_31.pdf)

*Israel's Third UAV Squadron to Operate 'Strategic UAV'*. [Em linha]. Qadima (Israel) Defense Update, 2011 - [Referência de 06 de Abril de 2011]. Disponível em:

[http://defense-update.com/features/2010/february/eitan\\_rollout\\_21022010.html](http://defense-update.com/features/2010/february/eitan_rollout_21022010.html)

JAPCC (2010). *Strategic Concept of Employment for Unmanned Aircraft Systems in NATO*. [Em linha]. Joint Air Power Competence Centre (JAPCC). KalKar, 04 de Fevereiro de 2010. [Referência de 08 de Fevereiro de 2011]. Disponível em:  
[http://japcc.de/fileadmin/user\\_upload/Reports/ConEmp\\_Jan2010/UAS\\_CONEMP.pdf](http://japcc.de/fileadmin/user_upload/Reports/ConEmp_Jan2010/UAS_CONEMP.pdf)

LOBOFA (2009). *Lei Orgânica de Bases da Organização das Forças Armadas*. LO nº1-A/2009, de 7 de Julho. Publicada no Diário da República, N.º 129, 1.ª Série, 07Jul09.

MADRUGA, Major Engenheira Aeronáutica Maria da Luz Madruga Matos. (2011). Chefe do Laboratório de Aeronáutica do Centro de Investigação Academia da Força Aérea (AFA). Entrevista realizada no dia 09 de Abril de 2011 por *e-mail*.

MDN (2011). *Missões das Forças Armadas*. [Em linha]. Ministério da Defesa Nacional (MDN). Lisboa. [Referência de 18 de Abril de 2011]. Disponível em:  
[http://www.mdn.gov.pt/mdn/pt/Defesa/politica/missoesfa/#missoes\\_de\\_interesse](http://www.mdn.gov.pt/mdn/pt/Defesa/politica/missoesfa/#missoes_de_interesse)

MIRANDA, Fernando G. (2010). *Emprego de Meios Aéreos Não Tripulados da Força Aérea em Missões de Interesse Nacional (Âmbito não Militar)*. Trabalho de Investigação Individual. IESM: Lisboa.

MORGADO, José e SOUSA, João. (2009). O programa de investigação e tecnologia em veículos aéreos Autónomos não-tripulados da Academia da Força Aérea. *Cadernos do IDN*, no 4, p. 9-24.

MUNARI, Bruno (1981). *Das coisas nascem coisas*. Lisboa: Arte e Comunicação



- NANNINI, Christopher J. (2006). *Analysis of the Assignment Scheduling Capability for Unmanned Aerial Vehicles (ASC-U) Simulation Tool*. Tese para obtenção de Master Of Science In Operations Research. Naval Postgraduate School: Monterey
- NEP 218 (2010). *Trabalhos de Investigação*. Lisboa: Instituto Superior de Ensino Militar (IESM).
- NPR 7900.3B (2009). *NASA Interim Directive (NID): Unmanned Aircraft System (UAS) Policy Update*. NASA
- PASTOR, E *et al.* (2007?). *An Open Architecture for the Integration of UAV Civil Applications*. Barcelona: Dept. Computer Architecture, Technical University of Catalonia (UPC).
- PDE 0-18-00 (2010). *Abreviaturas Militares*. Lisboa: Exército Português.
- PDIC ISTAR. (2009). *Plano de Desenvolvimento e Implementação da Capacidade ISTAR*. Lisboa: Estado-Maior do Exército (EME).
- PERESTRELO, Secretário de Estado da Defesa Nacional e dos Assuntos do Mar Dr. Marcos (2009). Discurso de Abertura do Seminário. Actas do Seminário *Unmanned Aerial Vehicles – Que Estratégias para os Utilizadores e Para a Base Tecnológica e Industrial Nacional*. Lisboa: IESM, 15 e 16 de Dezembro 2009.
- PINTO, Major Jorge Manuel Varanda *A Interoperabilidade nas Forças Armadas Nacionais*. Trabalho de Investigação Individual. IESM: Lisboa.
- PINTO, Major Gilag (2009). The UAV's in the Israeli Defence Forces: Concept and the Development of UAV's in the IDF. Seminário sobre “*Unmanned Aerial Vehicles*”: *Projecto UAV/UAS*. Lisboa: IESM, 3 e 4 de Junho de 2009.
- QRM (2009). *Quadrennial Roles and Missions Review Report*. [Em linha]. Department of Defense (DoD). KalKar, Janeiro de 2009. [Referência de 20 de Março de 2011]. Disponível em:  
[http://www.defense.gov/news/Jan2009/QRMFinalReport\\_v26Jan.pdf](http://www.defense.gov/news/Jan2009/QRMFinalReport_v26Jan.pdf)
- QUIVY, Raymond; CAMPENHOUDT, LucVan. (2008). *Manual de Investigação em Ciências Sociais* (5.<sup>a</sup> ed.). Lisboa: Gradiva.
- RIBEIRO, CMG João Fonseca (2009). O Contributo dos VANT para o Paradigma Operacional no Espaço de Envolvimento Marítimo. Actas do Seminário *Unmanned Aerial Vehicles – Que Estratégias para os Utilizadores e Para a Base Tecnológica e Industrial Nacional*. Lisboa: IESM, 15 e 16 de Dezembro 2009.



- RODMAN, David (2010). *Unmanned Aerial Vehicles In The Service of the Israel Air Force* [Em linha]. BLITZ Comprehensive Tabloid Weekly. 3 de Novembro de 2010. [Referência de 06 de Abril de 2011]. Disponível em: <http://www.weeklyblitz.net/1067/unmanned-aerial-vehicles-in-the-service-of>
- SILVA, José Alexandre Ferreira (2008). *Veículo Aéreo Não Tripulado: Uso Civil – Aerofotogrametria, Sensoriamento Remoto e Actividades Afins*. [Em linha]. ESTEIO Engenharia e Aerolevantamentos SA. Curitiba, sd. [Referência de 06 de Março de 2011]. Disponível em: [http://www.esteio.com.br/downloads/pdf/UAV\\_Unmanned\\_aerial\\_vehicle.pdf](http://www.esteio.com.br/downloads/pdf/UAV_Unmanned_aerial_vehicle.pdf)
- TEIXEIRA, Tenente-Coronel de Infantaria Pedro M. A. Brito. (2011). Chefe da Repartição de Forças (RF) da Divisão de Planeamento de Forças (DPF) do Estado-Maior do Exército (EME). Entrevista realizada no dia 18 de Fevereiro de 2011, no EME, Lisboa.
- USAF. (2005). *The U.S. Air Force Remotely Piloted Aircraft and Unmanned Aerial Vehicle Strategic Vision*. [Em linha] The Official web site of the U.S. Air Force. 24 de Março de 2006. [Referência de 14 de Março de 2011]. Disponível em: [www.af.mil/shared/media/document/AFD-060322-009.pdf](http://www.af.mil/shared/media/document/AFD-060322-009.pdf).
- USAF. (2009). *Air Force Unmanned Aerial System (UAS) Flight Plan 2009-2047*. [Em linha] The Official web site of the U.S. Air Force. 18 de Maio de 2009. Washington DC. [Referência de 116 de Março de 2011]. Disponível em: [http://www.fas.org/irp/program/collect/uas\\_2009.pdf](http://www.fas.org/irp/program/collect/uas_2009.pdf)
- USARMY. (2010). *U.S. Army Roadmap for UAS 2010-2035: Eyes of the Army*. [Em linha] Federation of American Scientists. Abril de 2010. [Referência de 02 de Abril de 2011]. Disponível em: <http://www.fas.org/irp/program/collect/uas-army.pdf>
- VILARES, TCor João (2009). The Employment of Uav’s In the Poaf Way Ahead / R&T Project on Unmanned Air Vehicles. *Seminário sobre Unmanned Aerial Vehicles*. Lisboa: DGAED. Realizado no IESM a 3 e 4 de Junho de 2009.
- VILARES, TCor João. (2011). Adjunto para o Empenhamento Operacional da Divisão de Operações. Entrevista realizada no dia 21 de Março de 2011 por *e-mail*.
- WRITERS, Staff (2010). *Israel Builds up Deep-sea Navy*. [Em linha] Space War: Your World at War. 20 de Abril de 2010. [Referência de 18 de Abril de 2011]. Disponível em: [http://www.spacewar.com/reports/Israel\\_builds\\_up\\_deep-sea\\_navy\\_999.html](http://www.spacewar.com/reports/Israel_builds_up_deep-sea_navy_999.html)



## Apêndice 1 – Terminologia – conceitos, termos e definições

Neste trabalho de investigação, são utilizados conceitos, termos e definições que importa clarificar o significado com que são empregues. Nos casos para os quais não existe definição oficial em português, são apresentados na forma de tradução livre, da nossa autoria.

### ***Beyond line of sight (BLOS).***

Refere-se normalmente a protocolos de comunicação que permite comandar o UAS a partir da Estação de Controlo Terrestre (GCS) quando não existe linha directa entre as emissões e receptor da GCS e do UAV. (Tradução livre de NPR, 2009: Tab3)

### **Capacidade**

Segundo a OTAN, é a “aptidão ou possibilidade para atingir um efeito ou objectivo, pela execução de diferentes acções, através da combinação eficiente de um ou mais componentes funcionais de doutrina, organização, treino, material, liderança, pessoal, infra-estruturas e interoperabilidade” (OTAN Bi-SC Strategic Vision II)

### **Doutrina**

“Princípios fundamentais pelos quais as forças militares conduzem as suas acções no apoio aos seus objectivos. É autoritária e oficial mas requer um julgamento na sua aplicação.” (AAP – 6, 2007:2-D-9)

### **Formação**

“Conjunto de actividades que visam a aquisição de conhecimentos, perícias, atitudes e formas de comportamento exigidos para o exercício de um cargo, ou profissão”. (Glossário de termos de formação, educação e treino do Exército, p 34)

### **Interoperabilidade**

“a capacidade de operar em sinergia na execução de tarefas atribuídas.” (AAP – 6, 2007:2-I-8).

Para o Departamento de Defesa dos EUA (DoD): “a capacidade *de um sistema, unidade ou força em fornecer serviços e aceitar serviços de um outro sistema, unidade ou força e utilizar esses serviços trocados de forma a permitir operar eficazmente em conjunto.*” (JP 1-02, 2001:215 *apud* Pinto, 2008: Apd 1-1)

### ***Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR)***

É a recolha de informação por detecção remota, incluída em missão de reconhecimento aéreo e/ou vigilância. (PDIC-ISTAR, 2009: Anx B)

### ***Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance – (ISTAR)***

Define-se como uma actividade de informações que integra e sincroniza o planeamento e a operação de sensores e equipamentos e os sistemas de processamento, exploração, targeting e disseminação, em apoio directo a operações correntes e futuras. (RC Info, 2006, glossário de termos e definições)

### ***Line of sight (LOS).***

Refere-se normalmente à comunicação directa entre um transmissor e receptor por radiofrequência. Também se pode referir à linha de vista visual (VLOS) entre a estação de controlo terrestre e o UAS. (Tradução livre de NPR, 2009: Tab3)



### **Payload (Cargas)**

Dispositivo ou equipamento transportado pelos UAV, que realiza a missão atribuída. A carga útil é composta por todos os elementos do veículo aéreo que não são necessários para o voo, mas são realizados com a finalidade de cumprir os objectivos específicos da missão. (JAPCC, 2010)

Os payloads, de acordo com Nannini (2006: 24):

(1) *Electro-Optical/Infrared (EO/IR)*; (2) *Laser Rangefinder (LR, Laser Designator (LD))*; (3) *Synthetic Aperture Radar/Moving Target Indicator (SAR/MTI)*; (4) *Foliage Penetrating (FOPEN) Radar*; (5) *Light Detection and Ranging (LIDAR) Sensor Technology*; (6) *Electronic Warfare (EW)*; (7) *Global Positioning System (GPS) Designator*; (8) *Chemical, Biological, Radiological, Nuclear, Explosive (CBRNE)*; (9) *Weapon Systems*; (10) *Mine Detection*; (11) *Supply Delivery*; (12) *Communication Relay*; (13) *Meteorological Sensors*; (14) *Signals Intelligence (SIGINT)*; (15) *Communication Intelligence (COMINT)*; (16) *Electronic Intelligence (ELINT)*.

### **Pilot-Operator (also called Ground Control Operator (GCO) or Internal Pilot)**

É um indivíduo que administra a operação de um UAS através de uma estação remota de controlo de voo (GCS). O Piloto Operador normalmente controla os UAS de forma autónoma, com recurso a uma interface do computador com um sistema de comando de voo integrado (fly-by-rato) através de um comando e controle de *link* de comunicação. O piloto-operador é normalmente responsável pelo comando do UAS. (Tradução livre de NPR, 2009: Tab3)

### **Reconhecimento**

É definido, em termos ISTAR, como uma missão destinada a obter notícias através da observação visual ou outros meios de detecção, relativas às actividades e recursos do inimigo, potencial ou não, bem como obter dados sobre as características meteorológicas, hidrográficas ou geográficas de uma determinada área. (RC Info, 2006, glossário de termos e definições)

### **Treino**

“*Processo de organização das situações de aprendizagem específicas da instituição que consiste na aplicação prática e sistemática dos conhecimentos adquiridos e cuja finalidade é a manutenção e o aperfeiçoamento das capacidades obtidas.*” (CID, 2007 *apud* Pinto, 2008: Apd 1-5)

### **Unmanned Aerial Vehicle (UAV)**

Veículo aéreo com motor, que não transporta um operador humano, utiliza forças aerodinâmicas para ter sustentação, pode voar autonomamente ou ser pilotado remotamente, pode ser recuperável ou não, e pode transportar um *payload* letal ou não. Veículos balísticos ou semi-balísticos, mísseis de cruzeiro e projecteis de Artilharia não são considerados veículos aéreos não tripulados (OTAN, 2007), (FM 34-25-2, 1995) e (AAP-6, 2007)

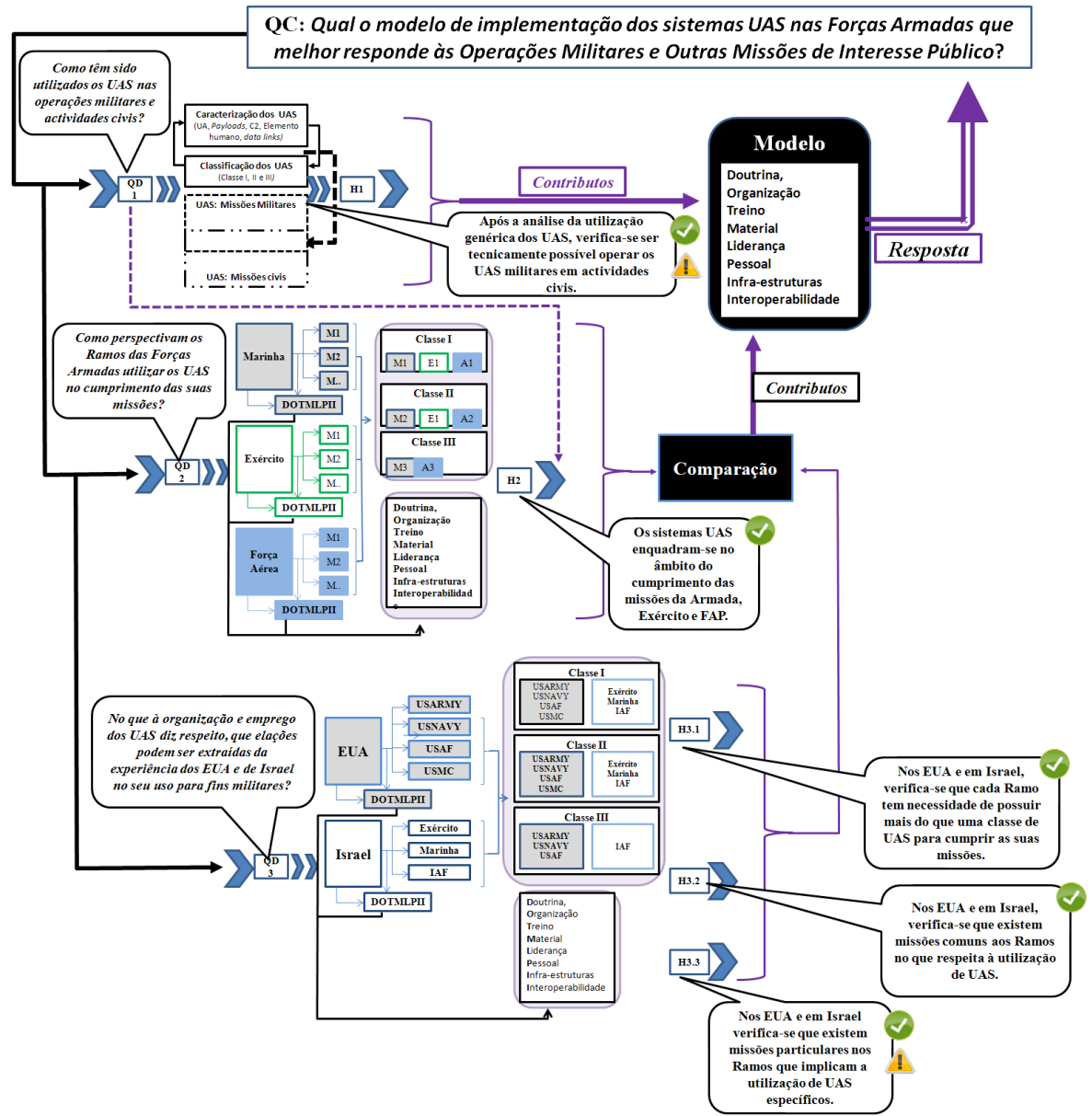
### **Vigilância**

Define-se, em termos de ISTAR, como a observação sistemática do espaço aéreo, áreas superficiais ou sub-superficiais, lugares, pessoas ou coisas através de meios visuais, acústicos, electrónicos, fotográficos ou outros.” (RC Info, 2006, glossário de termos e definições)



Apêndice 2 – Modelo de análise e Mapa conceptual do TII

O Emprego de “Unmanned Aerial Systems” em Operações Militares e outras Missões – desafios para as Forças Armadas



Legenda:

Confirmação total da hipótese:



Confirmação parcial da hipótese:





### Apêndice 3 – Entrevistas

Com o objectivo de complementar a investigação realizada para a elaboração deste trabalho, procedeu-se a entrevistas a entidades que pelas funções desempenhadas e experiência, poderiam complementar este estudo.

Entidade	Data	Cargo exercido
TCor Pedro Brito Teixeira	18FEV11	Chefe da Repartição de Forças / Divisão de Planeamento de Forças /EME
TCor João Vilares	21MAR11	Adjunto para o Empenhamento Operacional / Divisão de Operações / EMFA
Maj Maria da Luz Madruga	11ABR11	Chefe do Laboratório de Aeronáutica do Centro de Investigação AFA

#### Entrevista ao Sr Tenente-Coronel Pedro M. A. Brito Teixeira

Seguem-se as questões e as respostas por escrito dadas pelo TCor Teixeira na segunda entrevista, por e-mail. Anteriormente, o TCor Teixeira concedeu uma entrevista contudo, o inquérito que se segue espelha as repostas dadas na primeira entrevista.

**1. O Exército pretende possuir UAS? Para que finalidade? Para que missões?**

*“Os mini UAV e UAV do Exército enquadram-se na edificação da Capacidade de Informações, Vigilância e Reconhecimento. Inserem-se nos objectivos de Força das unidades de Manobra das Grandes Unidades do Exército, e integram ainda o Batalhão ISTAR”.*

**2. Está previsto apoio a missões de interesse público (no âmbito de apoio a autoridades civis)?**

*“A Capacidade de Informações Vigilância e Reconhecimento, pela sua natureza, necessariamente tem aplicação em outras missões de interesse público (OMIP), logo o emprego de UAV é provável”.*

**3. A criação de uma capacidade conjunta de UAS, faz algum sentido para o Exército? Se sim em que moldes?**

*“O Planeamento de Defesa Nacional (considerar a necessidade de se iniciar o processo de revisão do CEDN, com efeitos até ao SFN), deve determinar a edificação das Capacidades que satisfaçam os níveis de ambição estabelecidos pelo poder político. Por outro lado, considera-se adequado no debate sobre UAS, identificar o patamar da guerra pretendido – Estratégico, Operacional e Tático. Salvo melhor opinião, será ao nível Tático da guerra que se encontram menos razões para desenvolver esforços conjuntos”.*

**4. O que tem feito e/ou previsto fazer no âmbito dos seguintes itens:**

a. Doutrina

*“Estudos integrados com o desenvolvimento do Batalhão ISTAR”.*

b. Organização

*“Ver Quadros orgânicos”.*

c. Treino

*“O processo de treino, identificado para os mini UAV, decorrerá da natureza/especificidade dos meios UAS que venham a ser adquiridos.*

*Adicionalmente, em termos de Formação/Educação, admite-se que o emprego de UAS terá impacto nos programas curriculares a ministrar nas diversas Instituições de*



*Ensino Militar, tal como nas Instituições Militares de Ensino. O Planeamento de Operações Militares terá, com naturalidade, de incorporar esta capacidade futura”.*

d. Material

*“Até 2015, o esforço está orientado para a aquisição de mini-UAV”.*

e. Liderança;

*“A nomeação de um gestor de projecto e respectiva equipa de projecto para a edificação do Batalhão ISTAR concorre para o vector de desenvolvimento (VD) de Liderança.*

*Até à obtenção destes meios em 2015, há um caminho a percorrer que, exige proactividade e desenvolvimento de soluções inovadoras, sustentadas no conceito de tríade estratégica (triple helix), que permita o desenvolvimento de conhecimento sobre a utilização de UAS”.*

f. Pessoal

*“Ver quadros orgânicos aprovados”.*

g. Infra-estruturas

*“Para os mini-UAV não se identificam necessidades adicionais. Para os UAS de nível operacional e estratégico, este VD necessita de ser desenvolvido”.*

h. Interoperabilidade

*“Este VD visa essencialmente assegurar a integração dos mini-UAV com o SICCE, outros sistemas de C2 e o respeito dos STANAG em vigor ou em desenvolvimento que viabilizam a optimização dos dados obtidos”.*

## **Entrevista ao Sr. Tenente-Coronel João Vilares**

### **1. A Força Aérea pretende possuir UAS? Para que finalidade? Para que missões?**

*“Eu penso que, inevitavelmente, a FA virá a possuir UAS (não sei é quando). A finalidade será sempre, na minha opinião, complementar as capacidades actualmente residentes noutros meios (tripulados) e eventualmente introduzir capacidades novas, com custos associados que eu assumo que possam vir a ser inferiores aos actuais. Quanto ao tipo de missões, julgo que o emprego por excelência destes meios será sempre em missões de Reconhecimento e Vigilância atendendo à vastidão do nosso Espaço Estratégico de Interesse Nacional”.*

### **2. Está previsto apoio a missões de interesse público (no âmbito de apoio a autoridades civis)?**

*“Neste momento nada está previsto porque este assunto ainda não foi estudado. No entanto, a minha opinião é de que a aproximação à utilização de sistemas desta natureza, atendendo aos custos envolvidos e numa perspectiva de rentabilização de recursos do país, deverá ser sempre tendo em conta as características “multi-role” destas plataformas. É tudo uma questão de sensores!”*

### **3. A criação de uma capacidade conjunta de UAS, faz algum sentido para a Força Aérea? Se sim em que moldes?**

*“Para mim faz todo o sentido (não considero aqui, como é lógico, pequenas plataformas “orgânicas” que cada Ramo possa vir a operar. Os moldes teriam que ser definidos conjuntamente face às necessidades de cada um”.*

### **4. O que tem feito e/ou previsto fazer no âmbito dos seguintes itens:**

a. Doutrina

*“De momento não existe nada. Prioritariamente, deverá ser utilizada doutrina NATO e posteriormente, caso se venha a revelar necessário, deverá ser criada doutrina nacional”.*

b. Organização;



“Não existem quaisquer decisões neste âmbito, que eu saiba”.

c. Treino;

“Vide ponto anterior”.

d. Material;

“Salvo melhor opinião e como já referi na questão 1., penso que a escolha de um sistema desta natureza terá que ter em conta dois vectores fundamentais: autonomia e alcance. Até prova em contrário estou convencido que o ideal seria algo tipo “MALE”. Relativamente a manutenção não tenho qualquer opinião formada nem sou especialista nesta área”.

e. Liderança;

“Ainda não foi equacionada”.

f. Pessoal;

“Sem quaisquer dados de análise”.

g. Infra-estruturas e;

“Sem dados de análise”.

h. Interoperabilidade

“Sem dúvida. Na minha opinião, sistemas desta natureza terão que forçosamente ser interoperáveis desde que se pretenda tirar o máximo proveito deles”.

#### **Entrevista à Sr.<sup>a</sup> Major Maria da Luz Madruga.**

##### **1. Em que fase se encontra o Projecto PITVANT? Quando é expectável que o mesmo esteja terminado?**

“O PITVANT termina em Novembro de 2015. Neste momento estamos a executar o terceiro ano. Temos mais de 240 voos autónomos totalizando mais de 90 horas de voo. Este ano vamos começar a operar duas plataformas novas: uma grande de 150Kg de peso à descolagem e um mini UAV para utilização táctica (lançado à mão). Um desenvolvimento científico importante foi a implementação de um algoritmo de seguimento de alvos. Neste momento conseguimos que o UAV siga de forma automática um veículo em movimento a emitir um sinal de GPS”.

##### **2. Os eventuais entraves para o desenvolvimento mais acelerado prendem-se com aspectos financeiros ou por razões relacionadas com tempos de I&D que necessitam de tempo muito próprio?**

“Ambos! Nem nos podemos queixar muito em termos financeiros, mas estas coisas levam tempo. Não só no aspecto de I&D mas também para passar à parte operacional. Como queremos atingir um TRL elevado temos procedimentos para tudo, ou seja, cada novo equipamento, ou cada novo algoritmo tem que ser exaustivamente testado no chão e simulado com hardware-in-the-loop antes de ir para o ar. O lado bom é que já não temos acidentes à imenso tempo!”.

##### **3. Como vê a hipótese de integração do centro de desenvolvimento ao qual pertence num "polo UAS" que teria, entre outras valências, uma escola de formação de UAS, um centro de simulação e treino, que teria a responsabilidade de produzir ou contribuir para a elaboração de estudos, doutrina e trabalhar em lições identificadas no âmbito da utilização dos UAS? (De referir que a Entidade Primariamente Responsável por este "polo" seria a FAP mas que contaria com apoios de pessoal e financeiros dos Ramos).**

“Tal só fará sentido se/quando as FFAA nacionais dispuserem organicamente de UAS, não sei quando isso vai acontecer. Mas faz sentido existir uma escola comum. É importante perceber que a operação de meios aéreos, mesmo que não tripulados requer uma postura característica que tem que ser "entranhada" nos operadores/utilizadores e



que se relaciona com a segurança de voo. Quem vem da FAP já a tem, mas é preciso passa-la a todos os outros. A utilização, logo a doutrina e o tipo de plataformas serão substancialmente diferentes entre os Ramos mas julgo que se poderá fazer algo de forma conjunta”.

**4. Qual o seu entendimento sobre medidas mais correctas conducentes ao desenvolvimento dos UAS nas FAP.**

“Suponho que esta pergunta se refira à implementação de UAS de forma operacional nos Ramos. Os Ramos devem identificar as capacidades que querem ter, e só depois se deve ver qual a solução tecnológica que permite satisfazer essa capacidade, quais as necessidades em termos de pessoal, manutenção, etc. Existe alguma tendência para se partir logo para as plataformas existentes no mercado, sem fazer primeiro a caracterização das capacidades, o que não é a forma correcta (não é assim que se faz na NATO por exemplo)”.

**5. Como vê o uso de UAS militares no cumprimento de algumas missões de âmbito civil.**

“O uso dual é uma das razões que leva muitos analistas a acreditar que o problema da certificação para voo em espaço aéreo não segregado vai ser resolvido no médio prazo o que fará com que o mercado cresça muito a partir daí. Vejo essa utilização com enorme utilidade numa série de aplicações: vigilância de fogos, de colheitas, espécies animais. Monitorização em caso de catástrofe, acidentes de viação. Manifestações, alterações de ordem pública. Tudo o que possa ser feito com redução de custos e aumento da informação disponível para apoio à tomada de decisão”.



#### Apêndice 4 – Quadro de verificação das hipóteses

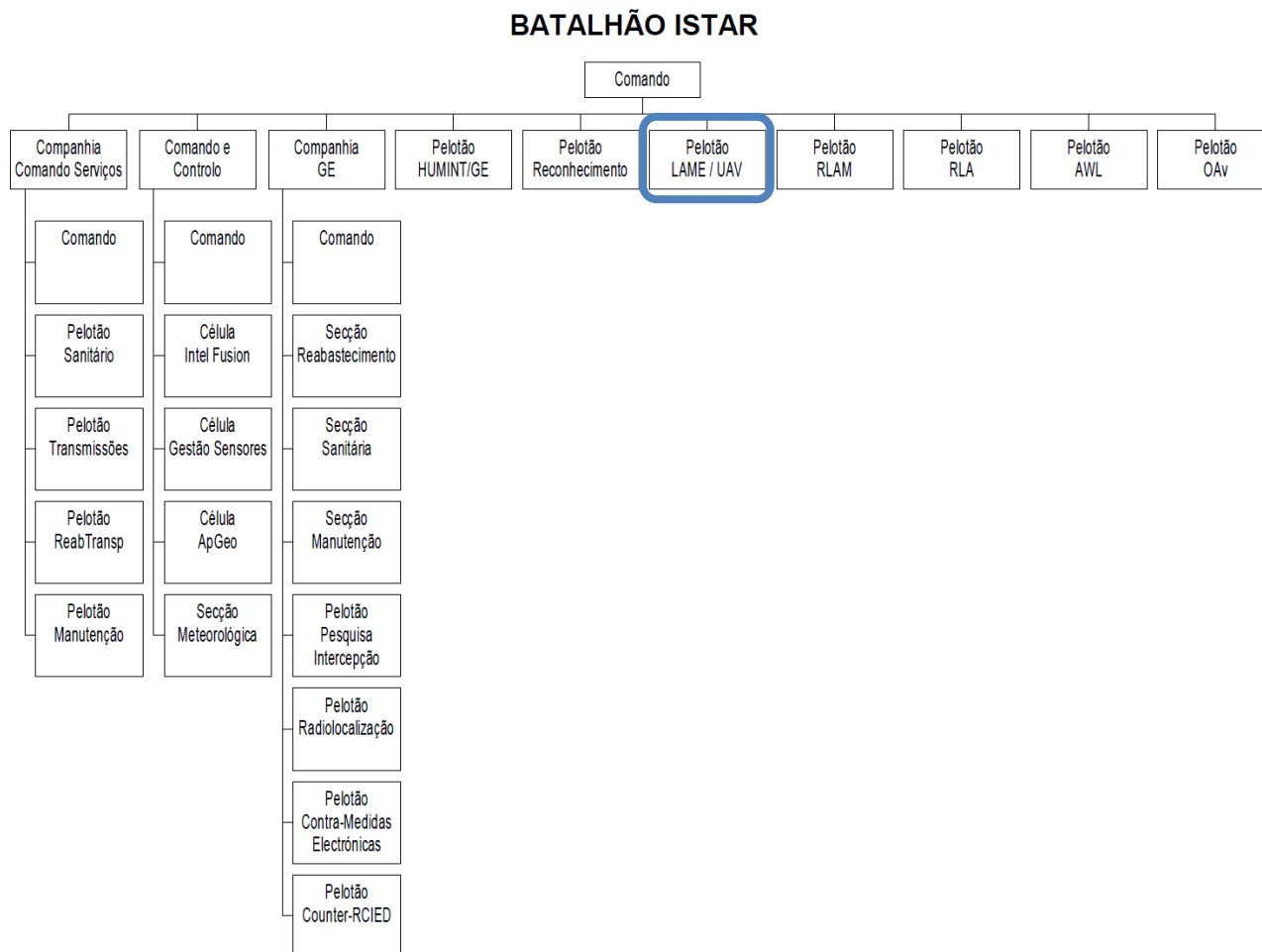
Questões Derivadas	Hipóteses	Indicadores	Verificação
<b>QD1</b> Como têm sido utilizados os UAS nas operações militares e actividades civis?	<b>H1</b> Após análise da utilização genérica dos UAS, verifica-se ser tecnicamente possível operar os UAS militares em actividades civis	- Alguns <i>payloads</i> militares têm capacidade para executar missões civis. - Os UA militares conseguem cumprir missões civis.	Páginas 16-17
<b>QD2</b> Como perspectivam os Ramos das Forças Armadas utilizar os UAS no cumprimento das suas missões?	<b>H2</b> Os sistemas UAS enquadram-se no âmbito do cumprimento das missões da Armada, Exército e FAP.	- As missões que os Ramos pretendem cumprir com UAS da classe I correspondem às missões identificadas para UAS da classe I no capítulo 1. - As missões que os Ramos pretendem cumprir com UAS da classe II correspondem às missões identificadas para UAS da classe II no capítulo 1. - As missões que a FAP pretende cumprir com UAS da classe III correspondem às missões identificadas para UAS da classe III no capítulo 1.	Páginas 25-26



<b>QD3</b> No que à organização e emprego dos UAS diz respeito, que elações podem ser extraídas da experiência dos EUA e de Israel no seu uso para fins militares?	<b>H3.1</b> Nos EUA e em Israel, verifica-se que cada Ramo tem necessidade de possuir mais do que uma classe de UAS para cumprir as suas missões.	- Cada Ramo das FA de EUA e Israel cumprem missões com UAS de pelo menos duas classes diferentes.	Página 38
	<b>H3.2</b> Nos EUA e em Israel, verifica-se que existem missões comuns aos Ramos no que respeita à utilização de UAS.	- Os UAS da classe I são utilizados por mais do que um Ramo das FA dos EUA e Israel para missões de protecção da força. - Os UAS da classe II são utilizados por mais do que um Ramo das FA dos EUA e Israel para missões RSTA. - Nos EUA, a USAF e o USARMY fazem missões de ataque ao solo com UAS UCAS.	Página 38
	<b>H3.3</b> Nos EUA e em Israel verifica-se que existem missões particulares nos Ramos que implicam a utilização de UAS específicos.	- Nos EUA e em Israel, são as suas Forças Aéreas que executam missões de reconhecimento estratégico. - Em Israel, as missões do Exército com UAS classe II, são feitas pelos UAS classe II da Força Aérea de Israel.	Páginas 38- 39



## Apêndice 5 – Pelotão LAME/UAV do BISTAR



### **Pelotão UAV (Low Altitude Medium Endurance) – Capacidades Específicas**

- (1) Sistema móvel de lançamento e de recuperação.
- (2) Capacidade para localizar, reconhecer, identificar e seguir veículos ou pessoal durante o dia ou noite, processando as imagens e restante informação fornecida pelos sensores da aeronave (ópticos, infra-vermelhos e multi/espectro).
- (3) Capacidade de garantir observação e reconhecimento aéreo contínuo dentro da área de operações de uma Brigada em apoio do sistema de aviso e alerta, elaboração do IPB e relatório de danos. Inclui aquisição e regulação de fogos em 24 horas de operação mantendo um sistema UAV pronto.
- (4) Capacidade para receber informação e operar de acordo com as regras de gestão do espaço aéreo.



## **Anexo A – DOTMLFI Considerations de acordo com o Strategic Concept of Employment for UAS in OTAN**

### **Doctrine**

*Providing the warfighters with effective and accurate doctrine is essential to the successful employment of OTAN coalition forces. This doctrine is promulgated through joint doctrine publications, service doctrine publications, joint tactics, techniques, and procedures (TTP), service TTP, and policy. Joint doctrine standardizes terminology, relationships, responsibilities, and processes among coalition forces to free joint force commanders and their staffs to focus their efforts on solving the strategic, operational, and tactical problems confronting them.*

### **Organization**

*Operating forces, support staffs, and logistical support systems should be organized to optimize UAS capabilities at the appropriate echelon and to meet mission objectives/requirements. Characteristics to examine when task-organizing include, but are not limited to: training, experience, equipment, sustainability, operating environment, enemy threat, and mobility.*

### **Training**

*Specific mission essential task (MET) training, meeting established standards, is critical if personnel are to provide the capabilities that support the combatant commanders and set conditions for mission success. Training should address joint operations and concepts across all phases of joint campaigns and throughout the spectrum of service, joint, interagency, intergovernmental, and multinational operations. Training should be appropriate, utilize existing operational information networks, and occur in realistic environments and conditions to adequately prepare personnel to the highest level possible.*

### **Materiel**

*Each military department shall be equipped to accomplish all assigned UAS missions and shall have an equipment procurement and distribution program that is responsive to the combatant commanders mission requirements and sustainable on those joint and other missions, including homeland defence. Sufficient equipment must be available to support the annual UAS training readiness requirements of each component unit and its personnel.*



**Leadership.**

*Successful leadership transforms human potential into effective performance. Effective leaders are able to influence others to accomplish the UAS mission by providing a clear purpose, consistent direction, and inspired motivation. Coupled with leadership, education forms the foundation for achievement. Service members shall be provided opportunities to acquire basic educational and academic skills which are essential to successful UAS mission performance.*

**Personnel.**

*OTAN military objectives shall be accomplished using cost effective levels of manpower. They should refer to the ambition of the contributing Nations on the highest level of integration to enhance human interoperability, team activity, and cooperation. Manpower requirements are driven by workload and shall be established at the minimum levels necessary to accomplish UAS mission and performance objectives. Sufficient manpower positions shall be designated as military to enable development of combat-related skills or to promote career development in military competencies.*

**Facilities.**

*The acquisition, management, and disposal of UAS related real property shall be performed to advance the overall mission of the Department of Defense. This property consists of all buildings, structures, utility systems, pavements, and underlying lands to support training and operational mission requirements.*

**Interoperability.**

*Integration and Interoperability are keys to successful coalition operations. OTANs STANAG 4586 defines various levels of interoperability for UAS. When selecting UAS for OTAN operations, planners should consider the systems level of interoperability.*

**Network Integration.**

*Command and Control as well as Information and Data sharing in OTAN and Coalition Operations demand Network Enabled Capabilities to achieve commanders desired effects. Interoperability is the prerequisite also for UAS to successfully be integrated in OTAN capability inventory. Future developments of UAS should address the common ground system that can operate various UAS in order to achieve full operational integration with respect to air space management, C2 of UAS, operational execution and information collection and dissemination.*