

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS
CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL SUPERIOR - EXÉRCITO (ARMAS/SERVIÇOS)
1ª EDIÇÃO 2018/2019



TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO DE GRUPO

**SISTEMAS TERRESTRES NÃO TRIPULADOS: CONTRIBUTOS
PARA A SUA EDIFICAÇÃO NO EXÉRCITO PORTUGUÊS**

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

CAP, INF Sérgio Miguel Gorjão Marques
CAP, ART João Pedro Viana Fragoso Xavier
CAP, INF Hugo Miguel Mansinho Barrote Rodrigues (Coordenador)
CAP, INF Tiago Manuel Oliveira Ribeiro



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

**SISTEMAS TERRESTRES NÃO TRIPULADOS:
CONTRIBUTOS PARA A SUA EDIFICAÇÃO NO
EXÉRCITO PORTUGUÊS**

CAP, INF Sérgio Miguel Gorjão Marques

CAP, ART João Pedro Viana Fragoso Xavier

CAP, INF Hugo Miguel Mansinho Barrote Rodrigues (Coordenador)

CAP, INF Tiago Manuel Oliveira Ribeiro

Trabalho de Investigação de Grupo do CPOS-E (A/S) 1ª Edição 2018/2019

Pedrouços 2019



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

**SISTEMAS TERRESTRES NÃO TRIPULADOS:
CONTRIBUTOS PARA A SUA EDIFICAÇÃO NO
EXÉRCITO PORTUGUÊS**

CAP, INF Sérgio Miguel Gorjão Marques

CAP, ART João Pedro Viana Fragoso Xavier

CAP, INF Hugo Miguel Mansinho Barrote Rodrigues (Coordenador)

CAP, INF Tiago Manuel Oliveira Ribeiro

Trabalho de Investigação de Grupo do CPOS-E (A/S) 1ª Edição 2018/2019

Orientador: MAJOR, INFANTARIA Eduardo Pedro Ramos Bento

Pedrouços 2019



Declaração de compromisso Antiplágio

Nós, Sérgio Miguel Gorjão Marques, João Pedro Viana Fragoso Xavier, Hugo Miguel Mansinho Barrote Rodrigues e Tiago Manuel Oliveira Ribeiro, declaramos por nossa honra que o documento intitulado **Sistemas Terrestres Não Tripulados: Contributos para a sua edificação no Exército Português** corresponde ao resultado da investigação por nós desenvolvida enquanto auditores do **Curso de Promoção a Oficial Superior – Exército (Armas/Serviços) 1ª Edição 2018/2019** no Instituto Universitário Militar e que é um trabalho original, em que todos os contributos estão corretamente identificados em citações e nas respetivas referências bibliográficas.

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

Pedrouços, **24 de janeiro de 2019**

Sérgio Miguel Gorjão Marques

João Pedro Viana Fragoso Xavier

Hugo Miguel Mansinho Barrote Rodrigues

Tiago Manuel Oliveira Ribeiro



Agradecimentos

O nosso primeiro agradecimento é dirigido ao nosso orientador, Major de Infantaria Eduardo Pedro Ramos Bento. As palavras aqui escritas nunca serão suficientes para expressar a nossa gratidão pela sua disponibilidade, amizade, compreensão, pelas suas palavras de incentivo, confiança depositada, pelas exaustivas e valorosas revisões. O nosso sincero agradecimento.

A todas as entidades entrevistadas, que desde o primeiro momento demonstraram vontade e disponibilidade para contribuir, através da partilha de conhecimento e experiência, para um melhor esclarecimento do assunto em estudo, permitindo o enriquecimento do produto final.

Foram eles:

- Tenente-General Guerra Pereira;
- Coronel Tirocinado de Infantaria Boga Ribeiro;
- Tenente-Coronel de Infantaria Paraquedista Costa Bernardino;
- Tenente-Coronel de Infantaria Comando Musa Paulino;
- Capitão de Infantaria Carvalho Gomes;
- Capitão de Infantaria Gil Rocha;
- Capitão de Cavalaria Rocha Isidoro;
- Capitão de Cavalaria Teixeira Pinto;
- Capitão de Cavalaria Correia Duarte;
- Tenente de Infantaria Comando Martins da Silva.

Ao Diretor de Curso do Curso de Promoção a Oficial Superior – Exército (Armas/Serviços) 1ª Edição 2018/2019, o Tenente-Coronel de Infantaria João Barreira, pela permanente disponibilidade para apoiar com documentação, conhecimento e tempo para garantir que nunca nos faltassem condições para o sucesso.

À Major Psicóloga da Força Aérea, Cristina Fachada que abdicou do seu tempo para esclarecer todas as dúvidas metodológicas, com grande generosidade e conhecimento da matéria.

Ao adido militar Português na Alemanha, Coronel de Engenharia Aeronáutica da Força Aérea Ana Baltazar e ao General Julio Salom Herrera do Exército espanhol, pelo



contributo essencial em termos da qualidade da informação obtida e fornecida aos elementos deste grupo de trabalho.

Aos nossos camaradas de curso, em especial aos do Exército, as dificuldades tornaram-nos mais fortes e as experiências vividas ficarão para a vida.

As últimas palavras de agradecimento são dirigidas às nossas famílias.

Aos nossos pais, que demonstram permanente disponibilidade para nos ouvir e aconselhar, dando-nos ânimo e suporte para enfrentar os obstáculos que vamos encontrando ao longo do nosso percurso profissional.

Às nossas companheiras, por terem prestado apoio incondicional, demonstrando compreensão e paciência nas horas em que estivemos ausentes, quer física quer animicamente.

Aos nossos filhos, pelo amor incondicional, ternura e sorrisos aquando da nossa chegada a casa que demonstraram durante este longo percurso. A vós, não vos queremos apenas agradecer, quereremos de igual forma pedir desculpa pela constante ausência.



Índice

Introdução.....	1
1. Enquadramento concetual e percurso metodológico.....	3
1.1. Base concetual.....	3
1.1.1. Revisão da literatura.....	3
1.1.2. Conceitos gerais.....	4
1.1.2.1. Capacidades.....	4
1.1.2.2. Vetores de Desenvolvimento.....	4
1.1.2.3. Sistema terrestre não tripulado.....	5
1.1.3. Modelo de análise.....	5
1.1.4. Percurso metodológico.....	6
2. Exércitos congéneres – estudos de caso.....	7
2.1. Exército espanhol.....	7
2.1.1. Vetor de Desenvolvimento – Doutrina.....	7
2.1.1.1. Reconhecimento de pontos sensíveis.....	8
2.1.1.2. Outro tipo de tarefas críticas.....	9
2.1.2. Vetor de Desenvolvimento – Material.....	9
2.2. Exército alemão.....	9
2.2.1. Vetor de Desenvolvimento – Doutrina.....	10
2.2.2. Vetor de Desenvolvimento – Material.....	10
2.3. Síntese conclusiva e resposta à Questão Derivada 1.....	10
3. Condições necessárias para a edificação de <i>Unmanned Ground Vehicles</i> no Exército Português.....	12
3.1. Vetor de Desenvolvimento – Doutrina.....	12
3.2. Vetor de Desenvolvimento – Material.....	13
3.3. Síntese conclusiva e resposta à Questão Derivada 2.....	14
4. Contributos para a edificação da capacidade <i>Unmanned Ground Vehicles</i> no Exército Português.....	15
4.1. Vetor de Desenvolvimento – Doutrina.....	15
4.2. Vetor de Desenvolvimento – Material.....	16



4.2.1. Quanto à forma de desenvolvimento/aquisição	16
4.2.2. Quanto ao tamanho.....	17
4.2.3. Quanto à forma de locomoção	17
4.2.4. Quanto ao nível de automatismo.....	17
4.2.5. Quanto aos sensores	17
4.2.6. Quanto aos sistemas de armas	18
4.2.7. Quanto à interoperabilidade.....	18
4.2.8. Quanto à modularidade.....	18
4.3. Síntese conclusiva e resposta à Questão Central.....	18
Conclusões.....	20
Referências Bibliográficas	20

Índice de Apêndices

Apêndice A – Conceitos gerais	Apd A-1
Apêndice B – Guião número um das entrevistas.....	Apd B-1
Apêndice C – Guião número dois das entrevistas	Apd C-1
Apêndice D – Guião número três das entrevistas.....	Apd D-1
Apêndice E – Entidades entrevistadas	Apd E-1
Apêndice F – Excertos das entrevistas do guião número um.....	Apd F-1
Apêndice G – Excertos das entrevistas do guião número dois.....	Apd G-1
Apêndice H – Excertos das entrevistas do guião número três.....	Apd H-1
Apêndice I – Quadro resumo das entrevistas	Apd I-1
Apêndice J – Resumo de contributos dos Unmanned Ground Vehicles.....	Apd J-1

Índice de Figuras

Figura 1 – Esquema de Manobra	8
-------------------------------------	---

Índice de Quadros

Quadro 1 – Modelo de análise	5
Quadro 2 – Resumo do percurso metodológico	6
Quadro 3 – Reconhecimento de pontos sensíveis	8
Quadro 4 – Tarefas Críticas onde podem ser empenhados os <i>Unmanned Ground Vehicles</i>	9



Quadro 5 – Contributos doutrinários e meios utilizados em Espanha e Alemanha.....	11
Quadro 6 – Classificação de <i>Unmanned Ground Vehicles</i> pelo peso	Apd A-2
Quadro 7 – Resumo das entrevistas	Apd I-1
Quadro 8 – Resumo dos contributos para a edificação da capacidade <i>Unmanned Ground Vehicles</i>	Apd J-1
Quadro 9 – Resumo do contributos dos <i>Unmanned Ground Vehicles</i> para o Potencial de combate	Apd J-1

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Guião número um	Apd B-1
Tabela 2 – Guião número dois	Apd C-1
Tabela 3 – Guião número três	Apd D-1
Tabela 4 – Entidades	Apd E-1
Tabela 5 – Resultados das entrevistas do guião um	Apd F-1
Tabela 6 – Resultados das entrevistas do guião dois	Apd G-1
Tabela 7 – Resultados das entrevistas do guião três	Apd H-1



Resumo

A presente investigação pretende propor contributos que possam auxiliar na edificação de Sistemas Terrestres Não Tripulados no Exército Português. O objeto de estudo são os Sistemas Terrestres Não Tripulados. Para isso, recorreu-se a uma metodologia de raciocínio indutivo, assente numa estratégia de investigação qualitativa, com um desenho de pesquisa assente em dois estudos de caso, Alemanha e Espanha. Através da análise documental, estudos de caso e entrevistas, identificou-se a tipologia de missões e características necessárias para a edificação de Sistemas Terrestres Não Tripulados no Exército Português.

À luz dos Vetores de Desenvolvimento doutrina e material, concluiu-se que o Exército Português deve:

- Rever a doutrina de emprego e as missões das unidades, ajustando as Normas de Execução Permanente das forças e alguns procedimentos para integrar e tirar todo o proveito dos Sistemas Terrestres Não Tripulados;
- Dar prioridade à aquisição de um sistema portátil, de controlo remoto, com capacidade de recolha e transmissão de imagem em tempo real, com recurso a câmara de visão noturna, térmica e de infravermelhos, seguindo a linha orientadora do Exército espanhol e alemão.

Palavras-chave

Edificação, UGV, Vetores de Desenvolvimento, ISR, proteção da força.



Abstract

This research intent is to suggest contributions that can support the building of Unmanned Ground Vehicles capacity in the Portuguese Army. The object of study is the Unmanned Ground Vehicles. A inductive reasoning methodology was privileged, based on a qualitative research strategy, with a research design based on two case studies, Germany and Spain. Through documentary analysis, case studies and interviews, it was identified the type of missions and necessary characteristics for the building of Unmanned Ground Vehicles capacity in the Portuguese Army.

Taking into consideration the development vectors of doctrine and material development, the Portuguese Army should:

- Review the employment doctrine and the units' missions, adjusting the Standard Operations Procedures of Forces and some procedures to integrate and take full advantage of the Unmanned Ground Vehicles;*
- Prioritize the acquisition of a portable, remotely controlled system with real time image collection and transmission capability, using infrared, thermal and night vision cameras, following the guidelines of the Spanish and German armies.*

Keywords

Edification, UGV, development vectors, ISR, Force protection.



Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

C

CB	Campo de Batalha
COP	<i>Common Operational Picture</i>
C2	Comando e Controlo

D

DPF	Divisão de Planeamento de Forças
-----	----------------------------------

E

EME	Estado-Maior do Exército
EOD	<i>Explosive Ordnance Disposal</i>
EP	Exército Português
EUA	Estados Unidos da América

F

FND	Forças Nacionais Destacadas
-----	-----------------------------

I

IA	Inteligência Artificial
ISR	<i>Intelligence, Surveillance, Reconnaissance</i>
ISTAR	<i>Intelligence, Surveillance, Target Acquisition, and Reconnaissance</i>
IV	Infravermelhos

J

JGRIT	<i>Joint Ground Robot Integration Team</i>
-------	--

M

MINUSCA	<i>Multidimensional Integrated Stabilization Mission in the Central African Republic</i>
---------	--



N

NBQ	Nuclear, Biológico e Químico
NEP	Normas de Execução Permanente

O

OE	Objetivo Específico
OG	Objetivo Geral
OMIP	Outras Missões de Interesse Público
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte

Q

QC	Questão Central
QD	Questão Derivada

R

RCA	República Centro-Africana
RPAS	<i>Remote Piloted Aircraft System</i>

S

SWORDS	<i>Special Weapons Observation Reconnaissance Detection System</i>
--------	--

T

TIG	Trabalho de Investigação de Grupo
-----	-----------------------------------

U

UAV	<i>Unmanned Aerial Vehicle</i>
UCGV	<i>Unmanned Combat Ground Vehicle</i>
UE	União Europeia
UEC	Unidade Escalão Companhia
UGV	<i>Unmanned Ground Vehicle</i>



V

VD Vetores de Desenvolvimento



Introdução

Num contexto holístico, as guerras são ganhas com base em inúmeros fatores tangíveis e intangíveis. O treino, o comando missão e o desenvolvimento tecnológico de um contendor beligerante são essenciais para subjugar a vontade da outra parte (U.S. Army Training and Doctrine Command [TRADOC], 2017, p. i).

Neste sentido e de acordo com as metas de capacidade para Portugal definidas pela Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), devem ser implementados a curto prazo Sistemas Terrestres Não Tripulados (doravante designados utilizando a designação OTAN, *Unmanned Ground Vehicle* – UGV). No que concerne ao objetivo para as operações, a capacidade *Intelligence, Surveillance, Target Acquisition, and Reconnaissance* (ISTAR), deve ser melhorada até ao início de 2019 com a aquisição de sistemas avançados UGV e Sistemas de Combate Terrestres não Tripulados (*Unmanned Combat Ground Vehicle* – UCGV). Os mesmos devem estar adequados para a realização de tarefas táticas que envolvam risco e que permitam evitar o fratricídio. No que diz respeito ao objetivo ISTAR, este deve ser melhorado até ao início de 2021, com sistemas avançados UGV adequados a todos os terrenos para realizar missões de vigilância e reconhecimento (North Atlantic Treaty Organization [NATO], 2016, pp. 57-80).

Face ao exposto, o tema em análise assume especial relevância, uma vez que, de acordo com a Diretiva Estratégica do Exército 2019-2021 (Exército, 2019, p. 10) a visão para o Exército é a de “Um Exército credível, moderno, atrativo, de elevada prontidão e competência”.

O presente Trabalho de Investigação de Grupo (TIG) tem como objeto de estudo os UGV, por forma a identificar contributos para a sua edificação no Exército Português (EP).

Para objetivar esta investigação, a mesma está delimitada nos domínios temporal, espacial e conceptual (Santos et al., 2016, p. 44). Ao nível temporal, o estudo está delimitado a partir de 2001, data da intervenção dos Estados Unidos da América (EUA) no Afeganistão, que marca uma alteração do paradigma dos conflitos armados e a necessidade de emprego de UGV em prol das forças de combate (Dean, 2014) até aos dias de hoje. Espacialmente, o estudo está delimitado ao emprego de sistemas UGV pelos Exércitos alemão e espanhol, por serem dois países pertencentes à OTAN e porque a experiência e conhecimentos adquiridos nesta área são relevantes para a elaboração deste TIG.

Limitámos o tema aos Vetores de Desenvolvimento (VD) Doutrina e Material, em virtude do número de palavras estabelecido e tendo em consideração que, segundo Ribeiro



(2018) o VD Material “que não sendo o mais importante é o mais complexo”, e o VD Doutrina, que é essencial para “perceber para que queremos as coisas”.

Serão excluídos do presente estudo os UGV relacionados com a área Nuclear, Biológico e Químico (NBQ) e Inativação de Engenheiros Explosivos (*Explosive Ordnance Disposal* - EOD), por já estarem em uso ou em plano de aquisição no EP.

A investigação, de acordo com o tema proposto e segundo a delimitação definida, tem como Objetivo Geral (OG) - propor contributos para a edificação dos sistemas UGV no EP.

Com a finalidade de operacionalizar este OG, são definidos os seguintes Objetivos Específicos (OE):

OE1 – Caracterizar a edificação dos UGV em Exércitos congéneres estrangeiros;

OE2 – Analisar as condições necessárias para a edificação dos UGV no EP.

Com este trabalho pretende-se responder à seguinte Questão Central (QC): Quais os contributos para a edificação da capacidade UGV no EP?

Decorrente da QC, formulam-se as seguintes Questões Derivadas (QD), que concorrem para dar resposta à QC.

QD1 – Como se caracteriza a edificação de UGV em Exércitos congéneres estrangeiros?

QD2 – Quais as condições necessárias para a edificação dos UGV no EP?

O presente trabalho está organizado em quatro capítulos, precedidos por uma introdução e sucedidos pelas conclusões. A introdução versa sobre o enquadramento da temática e do objeto de estudo. O primeiro capítulo aprofunda o objeto de estudo, no qual são definidos conceitos base para uma melhor compreensão desta temática. O segundo capítulo caracteriza alguns sistemas UGV empregues por Exércitos estrangeiros congéneres, que demonstrem aplicabilidade no EP através dos VD Doutrina e Material, por forma a responder à QD1. O terceiro capítulo analisa as condições necessárias para a edificação dos UGV no EP, por forma a responder à QD2. O quarto capítulo propõe contributos para a edificação da capacidade UGV no EP, dando assim resposta à QC.

Nas conclusões são apresentados os resultados obtidos em relação ao OG e OE da investigação propostos, terminando com os contributos para o conhecimento, as limitações da investigação e recomendações.



1. Enquadramento concetual e percurso metodológico

1.1. Base concetual

1.1.1. Revisão da literatura

A Diretiva para Ação Externa da Defesa Nacional (Despacho 4101/2018, 2018, pp. 11677-11679) afirma que “Portugal deve ter Forças Armadas modernas, bem equipadas” e que o seu planeamento deve estar “alinhado com o ciclo de planeamento de defesa da OTAN” e “com o processo de desenvolvimento de capacidades da União Europeia” (UE). No âmbito do objeto de estudo deste TIG refere que “a aposta do investimento em novos projetos de investigação e desenvolvimento (...) deverá dar prioridade muito clara aos sistemas autónomos não tripulados, à robótica e à Inteligência Artificial (IA)”, destacando a forma como estes sistemas “estão a revolucionar os métodos de combate”.

De acordo com o *Final Report of Task Group SAS-097* da OTAN (NATO, 2018, pp. 4-32), os UGV têm sido particularmente bem-sucedidos no apoio às operações, nomeadamente nas áreas do reconhecimento e vigilância em operações urbanas, ambientes confinados, restritos e perigosos. Segundo este relatório, no futuro os UGV serão empregues em tarefas mais complexas, estando dotados de requisitos técnicos mais desafiadores e com altos níveis de autonomia. O relatório salienta também que até 2025, poderemos ver este tipo de sistemas tornarem-se numa força de combate dominante no Campo de Batalha (CB).

O artigo *The Proliferation, Diversity and Utility of Ground-based Robotic Technologies* (Martinic, 2014), descreve resumidamente os avanços e desenvolvimento tecnológico dos meios robô no apoio às operações militares. Segundo ele, os UGV irão proliferar nas operações terrestres, aumentando a eficácia da força e reduzindo o número de baixas humanas no CB. Refere ainda que os UGV serão, porventura, “O Soldado Perfeito”, uma vez que são específicos para o cumprimento da missão, altamente resistentes, facilmente reparáveis e, se necessário, descartáveis.

No trabalho *Robotics and artificial intelligence to support land operations* (Serrão, Marçal, Silva & Cabrita, 2018) fica espelhada a crescente importância da robótica e da IA tanto no contexto civil como militar. A IA é também identificada como o único caminho viável para acompanhar a evolução da exigência dos processos de Comando e Controlo (C2). Este trabalho destaca ainda o impacto desta tecnologia na transformação do emprego das forças terrestres e a corrida tecnológica, por parte de grandes atores (EUA, China e Rússia) na busca de vantagem relativa pela via tecnológica.



Segundo o trabalho, “Os Veículos Terrestres Não Tripulados no Campo de Batalha Moderno” (Marques, 2013) existe a necessidade de criar doutrina específica para a aplicação de UGV e, no caso dos EUA, a falta de doutrina levou a falhas na integração dos sistemas. Conclui que a integração de veículos UGV no EP trará um impacto significativo e recomenda que se considere a implementação de parâmetros limitativos nos UGV autónomos, especialmente se armados, mantendo sempre um operador para supervisionar as ações do equipamento.

Por último, no trabalho “Os Veículos Terrestres Não Tripulados nas Unidades de Reconhecimento” (Cruz, 2011) é apresentado o UGV Raposa, que equipa o Regimento de Sapadores Bombeiros de Lisboa em missões de busca e salvamento em ambientes de difícil acesso, e os UGV usados pelo EP e pela Guarda Nacional Republicana na área EOD. Neles são apresentadas como principais vantagens destes sistemas, a proteção da força, a capacidade de lidar com explosivos, operar em ambiente NBQ e as capacidades de observação e patrulhamento. Constata que existe abertura no seio das empresas de desenvolvimento e investigação nacionais para participar num projeto de desenvolvimento de UGV com o EP. O trabalho conclui que a aquisição de sistemas UGV para unidades de reconhecimento seria proveitosa.

O presente TIG procura dar continuidade aos trabalhos já desenvolvidos e contribuir para a edificação da capacidade UGV no EP.

1.1.2. Conceitos gerais

De forma a assegurar um ponto de partida adequado para o bom entendimento da problemática em estudo pretende-se com este subcapítulo apresentar alguns conceitos base que norteiam este trabalho (complementado no Apêndice A).

1.1.2.1. Capacidades

Segundo a Diretiva Ministerial de Planeamento de Defesa Militar (Despacho 11400/2018, 2014, 23656-23657), uma capacidade militar é entendida como um “conjunto de elementos que se articulam de forma harmoniosa e complementar e que contribuem para realização de um conjunto de tarefas operacionais ou efeito que é necessário atingir”.

1.1.2.2. Vetores de Desenvolvimento

[...] Os VD são os seguintes, Doutrina, Organização, Treino, Material, Liderança, Formação, Pessoal, Infraestruturas:



- VD Doutrina - estudos sobre o impacto dos novos Odf/sistemas quanto à necessidade de elaboração de PDE, adaptação de manuais NATO/EU/UN, definição de Táticas Técnicas e Procedimentos;
[...]
- VD Material - estudar as necessidades de material, definição de requisitos operacionais, necessidade de recursos financeiros (Exército, 2016, pp. 7-1).

1.1.2.3. Sistema terrestre não tripulado

[...] É um sistema físico alimentado sem nenhum operador humano a bordo da plataforma principal, que pode atuar remotamente para realizar as tarefas atribuídas, [...] pode ser móvel ou estacionário, com modo de aprendizagem inteligente e auto adaptativo, e inclui todos os componentes de apoio associados (Oliveira, 2015, p. 6).

1.1.3. Modelo de análise

A revisão da literatura e o enquadramento concetual realizado, permitem que a análise aos sistemas UGV de outros Exércitos congéneres ao nível dos VD Doutrina e Material e as condições necessárias para a sua edificação no EP, possibilitem demarcar um possível caminho para a edificação dos sistemas UGV. O modelo de análise (Quadro 1) deste TIG, assenta nas dimensões dos Exércitos espanhol e alemão, procurando analisar o conceito de sistemas UGV utilizando como variáveis os VD Doutrina e Material, estabelecendo uma relação direta com uma série de indicadores.

Quadro 1 – Modelo de análise

Conceito	Dimensões	Variáveis	Indicadores
Sistemas UGV	Exército espanhol	Doutrina	Publicações/Estudos Jornadas de Tecnologia UGV
		Material	Equipamentos associados às tarefas críticas/missões
	Exército alemão	Doutrina	Publicações/ Estudos
		Material	Equipamentos associados às tarefas críticas/missões
	Exército português	Doutrina	Publicações/Estudos
		Material	Aquisição Tamanho Locomoção Automatismo Sensores Sistemas de Armas Interoperabilidade Modularidade



1.1.4. Percurso metodológico

Esta investigação seguiu um raciocínio indutivo (Freixo, 2012, pp. 98,99), com uma estratégia de investigação qualitativa (Creswell, 2009, p. 4) sendo o desenho de pesquisa assente em dois estudos de caso (Freixo, 2012, pp. 109,110).

O percurso metodológico obedece a três fases, exploratória, analítica e conclusiva segundo as Orientações Metodológicas para a elaboração de Trabalhos de Investigação (Santos et al., 2016).

Na fase exploratória foi efetuada a pesquisa e recolha documental, bem como a realização de entrevistas exploratórias por forma a concorrer para a compreensão do estudo e definição de objetivos. Seguiu-se a fase analítica, assente numa análise de dados, e numa contínua pesquisa documental que permitiu responder às questões elencadas. Para a resposta a estas questões, contribuíram as entrevistas semiestruturadas realizadas ao Vice-Chefe do Estado-Maior do Exército (EME) e Comandante das Forças Terrestres, ao Chefe da Divisão Planeamento de Forças (DPF) do EME, a ex-Comandantes das Forças Nacionais Destacadas (FND) e a Comandantes e Oficiais de Operações das unidades de manobra do EP.

Por último, na fase conclusiva, são apresentados os resultados obtidos de acordo com os objetivos propostos,

No Quadro 2 é apresentado o resumo do percurso metodológico utilizado neste TIG.

Quadro 2 – Resumo do percurso metodológico

Fase exploratória	Estudo de Caso QC: Quais os contributos para a edificação da capacidade UGV no EP?			Introdução
	Fase analítica	Recolha de dados	Subfase 1	Enquadramento concetual e percurso metodológico
Análise documental e entrevistas exploratórias.				
Subfase 2		QD1: Como se caracteriza a edificação de UGV em Exércitos congéneres estrangeiros?	Capítulo II	
		Análise documental. Elaboração de <i>Request for Information</i> aos Exércitos congéneres. Realização de entrevistas semiestruturadas.	OE1	
Subfase 3		QD 2: Quais as condições necessárias para a edificação dos UGV no EP?	Capítulo III	
		Realização de entrevistas semiestruturadas a Comandante das Forças Terrestres, Comandantes de FND	OE2	
Fase conclusiva	Análise de dados		Apresentação de resultados	Capítulo IV
	Conclusões			OG



2. Exércitos congéneres – estudos de caso

Este capítulo tem como objetivo caracterizar a edificação da capacidade UGV nos Exércitos de dois países congéneres (Espanha e Alemanha) segundo os VD Doutrina e Material por forma a responder à QD1.

2.1. Exército espanhol

Em Espanha estão elencados, através do documento Operacional 2035 (DIDOM, 2018), os desafios a enfrentar no futuro e quais as implicações e considerações para a adaptação dessa realidade, concluindo que é necessário dar o salto tecnológico, mantendo uma polivalência que permita atuar em todo o espectro das operações militares ou do conflito (DIDOM, 2018, p.5). Para o Exército espanhol os UGV nascem da proliferação generalizada dos *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) de uso tático, conduzindo ao desenvolvimento de UGV com particular ênfase às tarefas de reconhecimento (DIDOM, 2017, p. 5). O *Mando de Adiestramiento y Doctrina* do Exército espanhol identificou a necessidade de se realizarem estudos sobre a elaboração de possíveis publicações doutrinárias que apresentassem o impacto dos UGV (Mando de Adiestramiento y Doctrina [MADOC], 2008). A satisfação desta carência foi corroborada com a adaptação de manuais da OTAN/UE e com a definição de táticas, técnicas e procedimentos (VD Doutrina) (Exército, 2016, pp. 3-4).

As necessidades de material, definição de requisitos operacionais e a necessidade de recursos financeiros, que consolidam o VD Material (Exército, 2016, pp. 3-4) são vertidos através de grupos de trabalho e jornadas de tecnologia de defesa (Deprá, 2018). A Espanha conta com cerca de 600 empresas de Defesa, para o domínio do ar, terra e mar (Dirección General de Armamento y Material [DGAM], 2018) que contribuem para o desenvolvimento tecnológico.

2.1.1. Vetor de Desenvolvimento – Doutrina

Os UGV podem ser empregues em várias situações como o reconhecimento, a vigilância, os ambientes de alto risco (urbano, NBQ, possíveis emboscadas), apoio à mobilidade, apoio a pelotões, colunas logísticas, evacuação de baixas entre outras (Deprá, 2018).

De acordo com a doutrina do Exército espanhol o UCGV pode ser empregue entre duas pequenas unidades de infantaria apeada similares, conforme representado na Figura 1. Ambas as unidades avançam para fixar a ameaça permanecendo no mesmo local a fazer



fogo, enquanto que um UGV pode avançar em direção à ameaça e executa fogo de supressão. A unidade à retaguarda realiza um ataque de flanco contra a unidade inimiga (Deprá, 2018).

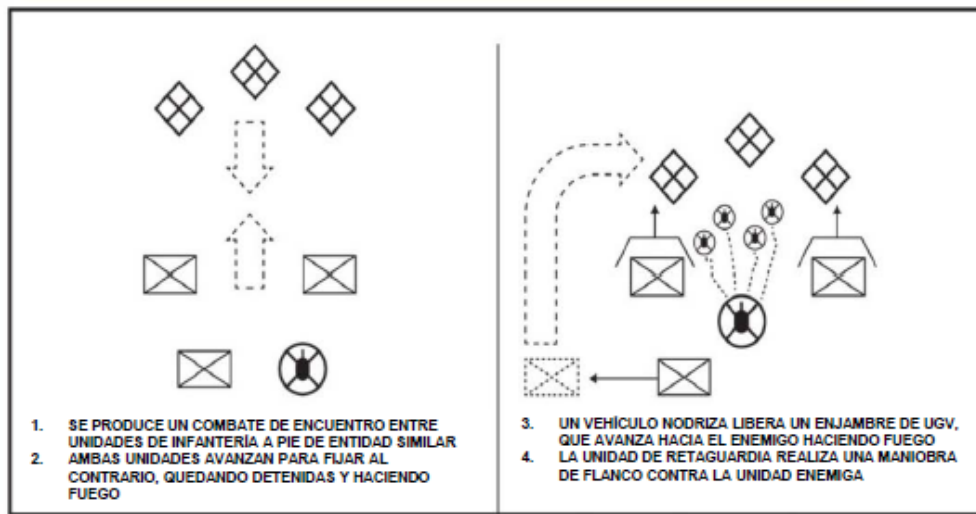


Figura 1 – Esquema de Manobra

Fonte: (Deprá, 2018)

Os UGV segundo a doutrina *Posibilidades de Empleo de Los Robots Por Las PU's de Combate en Escenários Urbanos* podem executar outras tarefas aplicadas ao ambiente urbano e cujos requisitos operacionais os distinguem dos demais para cumprir a tarefa (Deprá, 2018).

2.1.1.1. Reconhecimento de pontos sensíveis

O Quadro 3 apresenta quais os tipos e versões de UGV do mesmo modelo ou da mesma série que podem ser utilizados no reconhecimento de um ponto sensível.

Quadro 3 – Reconhecimento de pontos sensíveis

Ponto Sensível	Tipo de UGV e Requisitos Operacionais
Núcleo Populacional	TALON – Módulo <i>Intelligence, Surveillance and Reconnaissance</i> (ISR) e NBQ
Obstáculos	TALON
Pontes	Pack Bot
Nó de Comunicações	TALON
Florestas	GLADIATOR
Cursos de Água	TALON
Posições Inimigas	TALON
Zonas Contaminadas	GLADIATOR
Casas Isoladas	TALON

Fonte: Adaptado a partir de (MADOC, 2008)



2.1.1.2. Outro tipo de tarefas críticas

O Quadro 4 descreve diferentes tipos de classes de UGV a serem empregues em tarefas críticas.

Quadro 4 – Tarefas Críticas onde podem ser empenhados os UGV

Tarefa Crítica	Tipo de UGV e Requisitos Operacionais
Reconhecimento de Itinerários	GLADIATOR
Reconhecimento de Zona	GLADIATOR
Reconhecimento de Campo de Minas	TALON
Realizar um Ataque	TALON – Módulo <i>Special Weapons Observation Reconnaissance Detection System</i> (SWORDS)
Consolidação de Objetivos	TALON
Ocupação em Posições Defensivas	GLADIATOR STAR – Módulo ISR
Ocupar e Defender Linhas no Terreno	TALON
Operações de Retardamento	TALON – Módulo SWORDS ou GLADIATOR
Estabelecer Pontos de Vigilância Dominantes	TALON – Módulo ISR
Operações de Controlo de Itinerários	TALON
Reconhecimento Armado	TALON – Módulo SWORDS

Fonte: Adaptado de (MADOC, 2008)

2.1.2. Vetor de Desenvolvimento – Material

No que diz respeito ao material, salientam-se os dois tipos de equipamentos que constam nas unidades espanholas. Por um lado, os UGV ligeiros (e.g: UGV TALON) que se encontram nas secções de pequenas unidades de manobra e os UGV médios (Exemplo: UGV GLADIATOR) que estão atribuídos às Unidades de Escalão Companhia (UEC) (MADOC, 2008, p. 43).

Está prevista também a aquisição de UCGV para o combate urbano em duas fases. Uma primeira fase até 2021, onde será adquirido uma unidade escalão pelotão com seis veículos de combate (dois tripulados e quatro por controlo remoto) e numa segunda fase até 2023 uma UEC com 21 viaturas de combate (sete tripulados e 14 por controlo remoto) (Deprá, 2018).

2.2. Exército alemão

No caso do Exército alemão, a existência de doutrina produzida relacionada com os UGV, é redigida em estreita colaboração com empresas de defesa civis desde o ano de 2007, onde se salienta o documento *Stand und Perspektiven der militärischen Nutzung unbemannter Systeme*¹ que especifica quer o propósito quer os requisitos técnicos do material em uso pelo Exército alemão (Grünwald & Petermann, 2011). Anualmente, o relatório *Wehrwissenschaftliche Forschung Jahresbericht* do Ministério da Defesa Alemão expõe as

¹ Estado atual e perspectiva dos sistemas não tripulados para uso militar.



evoluções e aplicações tecnológicas (Bundeswehr, 2017), sendo a integração com aplicabilidade militar vista posteriormente pela *Bundeswehr doktrin Heer*² (Verteidigung, 2018). A Alemanha conta com cerca de 595 empresas de indústria defesa terrestre (Woche, 2010) que contribuem diretamente para os VD Material e Doutrina, em coordenação próxima com o Ministério da Defesa da Alemanha.

A Alemanha é um dos seis países que está na vanguarda no que diz respeito aos projetos de interoperabilidade entre UGV e nos quais conta com a sua própria indústria de defesa para o fabrico dos UGV em uso nas suas unidades (Bouker, 2018).

2.2.1. Vetor de Desenvolvimento – Doutrina

Na variável da doutrina, identificaram-se dois tipos de publicações: uma que diz respeito aos UGV que são usados na neutralização de materiais explosivos (*tEODOR e PackBot EOD*) e na deteção e remoção de minas (*German Route Clearance Package*) e outra no âmbito das atividades de reconhecimento das pequenas unidades de manobra do Exército (sistema *RABE*) tratando-se nestes casos de UGV de controlo remoto (Michels, 2018).

2.2.2. Vetor de Desenvolvimento – Material

Na variável material, está em estudo a aplicação de uma plataforma UGV, com capacidade de transporte de dispositivos, aplicando o conceito de *payload*³ e interoperabilidade, que seja capaz de executar missões ISR, transporte de carga das pequenas unidades de combate e proteção da própria força, com meios não letais e capacidade de travessia de cursos de água (Michels, 2018).

Atualmente estão a ser apresentados sistemas baseados em tecnologia laser para UGV, onde concentram o feixe laser, com a sobreposição de ótica de espelhos, permitindo incapacitar os meios óticos ou até mesmo destruir as aeronaves pilotadas remotamente (*Remote Piloted Aircraft System – RPAS*) (DIDOM, 2017).

2.3. Síntese conclusiva e resposta à QD1

Os estudos de caso destacam as missões e tarefas de reconhecimento relevantes e de aplicação prática dos UGV através da sua doutrina.

Ambas as nações apostam na sua indústria nacional de defesa por diversos motivos não evidenciados, dos quais se pode deduzir o carácter financeiro e a vanguarda na tecnologia.

² Publicação doutrinária do Exército alemão.

³ Tradução livre – Dispositivo físico que efetua a interface com o robô, usando interfaces físicas, de energia e ou de dados, interoperáveis e é substituível (modular) com base nas necessidades da missão (*Robotic Systems, Joint Project Office [RS JPO], 2011, p. 36*).



Pelo exposto e dando resposta à QD1: Como se caracteriza a edificação de UGV em Exércitos congéneres estrangeiros?, conclui-se que os VD nos Exércitos espanhol e alemão são semelhantes à edificação de uma capacidade em território nacional, nomeadamente no que concerne aos vetores doutrina e material, tendo esta resposta como base as dimensões dos dois Exércitos e como indicadores as publicações, estudos, jornadas de tecnologia UGV, equipamentos associados às tarefas críticas ou missões de reconhecimento verificadas nos dois países.

No Quadro 5 são apresentados os documentos de suporte doutrinário e sistemas utilizados por Espanha e Alemanha.

Quadro 5 – Contributos doutrinários e meios utilizados em Espanha e Alemanha

VD	Espanha	Alemanha
Doutrina	<i>Posibilidades de Empleo de Los Robots Por Las PU's de Combate en Escenários Urbanos Jornadas con empresas 2018 – función de combate maniobra</i>	<i>Stand und Perspektiven der militärischen Nutzung unbemannter Systeme</i>
Material	GLADIATOR, TALON – Módulo SWORDS, GLADIATOR STAR, TALON – Módulo ISR	tEODOR, PackBot EOD e RABE



3. Condições necessárias para a edificação de UGV no EP

Após a apresentação do ponto de situação dos sistemas UGV nos Exércitos de dois países congéneres e depois de efetuadas diversas entrevistas semiestruturadas (segundo os guiões nos Apêndices B, C e D), pretende-se neste capítulo analisar as mesmas. Estas foram dirigidas aos comandantes/oficiais de operações dos batalhões das unidades de manobra do EP, aos comandantes da 1ª e 3ª FND na *Multidimensional Integrated Stabilization Mission in the Central African Republic* (MINUSCA), ao chefe da DPF/EME e ao Comandante das Forças Terrestres (Apêndice E) pela pertinência das funções que desempenham, por forma a analisar as suas visões e testemunhos (excertos vertidos nos Apêndices F, G e H), retirando contributos para a edificação da capacidade UGV no EP, nos VD Doutrina e Material, e consequentemente responder à QD2.

3.1. Vetor de Desenvolvimento – Doutrina

O VD Doutrina é para o EP (Exército, 2016, pp. 4-1) “um conjunto de princípios e regras que visam orientar as ações das forças e elementos militares, na prossecução dos objetivos associados ao desenvolvimento de uma determinada capacidade”.

Na doutrina nacional não existe qualquer referência à utilização de meios UGV. Sendo a doutrina OTAN ou, na sua ausência, a americana, utilizadas como base para a elaboração da doutrina nacional, importa referir que não nos foi possível identificar qualquer doutrina específica sobre o emprego dos meios UGV. Todavia, foram encontrados alguns projetos de investigação, estudos e testes relacionados com o possível emprego de UGV, conforme apresentado no capítulo anterior. Por conseguinte, é importante que o EP continue a participar em grupos de trabalho OTAN sobre esta temática, acompanhando desde o início a implementação desta capacidade em Exércitos congéneres.

Da análise efetuada, as principais tarefas elencadas e que podem contribuir para a produção de doutrina estão essencialmente relacionadas com duas áreas: proteção da força e informações.

Em relação à proteção da força, esta pode ser conseguida através da realização de tarefas críticas de elevado risco, como reconhecimentos e patrulhas em áreas urbanas, progressões no interior de túneis e em áreas de difícil acesso, combate em áreas edificadas, operações de cerco e busca, evacuação de militares feridos, segurança de infraestruturas, evitando ou reduzindo a exposição das nossas forças aos perigos que deste tipo de tarefas advêm (M. Paulino, entrevista por email, 29 de outubro de 2018; J. Bernardino, entrevista presencial, 13 de outubro de 2018).



De igual modo, tarefas como reconhecimento, vigilância, elemento avançado e *Battle Damage Assessment*, podem ser executadas em complemento ou total substituição do meio humano, contribuindo para a recolha de informações sobre o CB, concorrendo para o apoio no processo de tomada de decisão do comandante da força (T. Pinto, entrevista por email, 11 de dezembro de 2018; C. Gomes, entrevista por email, 20 de dezembro de 2018).

3.2. Vetor de Desenvolvimento – Material

Para o EP (Exército, 2016, pp. 7-1) o VD Material "inclui todos os sistemas, equipamentos, sobressalentes e tecnologia necessários para edificar, equipar, operar, manter e sustentar uma determinada capacidade".

É de salientar que, pelo conteúdo da informação recolhida, apenas serão elencadas algumas características dos fatores que constituem este vetor, nomeadamente sistemas, tecnologia e equipamentos (Exército, 2016, pp. 7-1).

Quanto às características do sistema, na dimensão e peso, verifica-se uma maior referência à portabilidade, destacando-se a necessidade de que o sistema seja pequeno e leve, de fácil contentorização, facilitando o transporte, em viatura ou por pessoal apeado, e o seu armazenamento. É ainda referido um sistema médio, com capacidade de transporte de equipamento, munições, equipamento sanitário, alimentação e equipamento crítico para a missão, possuindo ainda capacidade para efetuar a evacuação de uma baixa. Relativamente à locomoção e operação, é frisada a importância de operar em todo o tipo de terreno e em condições climáticas adversas, a curtas e médias distâncias, possuidor de boa autonomia, tendo capacidade de ultrapassar obstáculos e possuir uma assinatura sonora muito baixa, evitando assim a sua deteção (M. Paulino, *op. cit.*; J. Bernardino, *op. cit.*; C. Gomes, *op. cit.*; G. Rocha, entrevista por email, 05 de dezembro de 2018; R. Isidoro, entrevista por email, 11 de dezembro de 2018).

No que concerne à tecnologia, importa que o sistema permita o controlo remoto, dependendo de um operador para fazer a sua operação, podendo ter a valência de executar missões pré-programadas e de regresso ao ponto inicial. Como sensores, é referida a necessidade de serem capacitados para a recolha de som, imagens e vídeo com boa resolução, em tempo real, com recurso a câmara térmica, Infravermelhos (IV) e visão noturna. Complementarmente é mencionada a necessidade de interoperabilidade entre estes sistemas e os sistemas de C2, comunicações e informações já existentes no EP, nomeadamente na capacidade de contribuir para a *Common Operational Picture (COP)*, alimentando o ciclo



de informações no apoio à tomada de decisão, ou na capacidade para servir de retransmissor rádio (J. Bernardino, *op. cit.*; M. Paulino, *op. cit.*; C. Gomes, *op. cit.*; G. Rocha, *op. cit.*).

Como equipamento é referida a necessidade de armamento, sendo consensual, neste momento, a necessidade de garantir a autodefesa com o recurso a um sistema de choque e/ou fumos, impedindo assim de ser capturado por algum elemento adverso às nossas forças (J. Bernardino, *op. cit.*).

É ainda elencada a importância deste sistema ter como característica a modularidade, que, segundo Ribeiro (2018), “podemos ter, como temos para os sistemas UAV, a aquisição de uma família onde existe uma compatibilidade de componentes, [...] pensar na modularidade técnica, que está ligada com a interoperabilidade dos diversos componentes entre os diferentes UGV, incluindo sistemas diferentes de UGV”.

3.3. Síntese conclusiva e resposta à QD2

A investigação efetuada neste capítulo assentou na análise das diversas entrevistas (estando os contributos resumidos no Apêndice I), a qual permite constatar que os UGV têm um lugar no EP, contribuindo para a execução de diversas missões e tarefas táticas.

Pelo até aqui analisado e em resposta à QD2: Quais as condições necessárias para a edificação dos UGV no EP?, conclui-se que a implementação de UGV provocará alterações doutrinárias em virtude das tarefas que podem ser complementadas por estes sistemas. Estas alterações devem incidir essencialmente nas áreas da proteção da força e das informações.

Conclui-se ainda que na atualidade se deve dar prioridade a um sistema portátil, de controlo remoto, com capacidade de transmissão de imagem e vídeo em tempo real (com recurso a câmara de visão noturna, luz visível, intensificadores de imagem, IV e/ou térmica), contribuindo para as missões ISR.



4. Contributos para a edificação da capacidade UGV no EP

Compete a este capítulo fazer a integração dos resultados obtidos nos capítulos anteriores respondendo à QC que norteia este trabalho: Quais os contributos para a edificação da capacidade UGV no EP?

4.1. Vetor de Desenvolvimento – Doutrina

Como referido no capítulo anterior, as tarefas identificadas na análise das entrevistas versam essencialmente sobre as áreas de proteção da força e informações, como expressa Ribeiro (2018) quando refere que “pelo incremento da capacidade de compreensão do ambiente operacional e da minimização da probabilidade de ocorrência de baixas” estes sistemas “são desenvolvimentos da maior importância, que procuramos acompanhar da melhor e mais próxima forma possível”.

Contraopondo a perceção dos entrevistados com os estudos de caso apresentados, verificamos que estas opções de emprego são comuns e que parte significativa das tarefas identificadas na análise das entrevistas são igualmente contempladas pela doutrina em desenvolvimento nos Exércitos congéneres. Além das tarefas associadas às equipas EOD, onde o EP já implementou sistemas UGV, verifica-se a preocupação com tarefas de vigilância e reconhecimento, especialmente em ambientes de alto risco, mas também em tarefas de combate e de apoio de combate. Naturalmente que o tipo de tarefas e a forma de emprego deste tipo de sistema dependerá significativamente do equipamento (VD Material) de que dispusermos.

Em relação a possíveis publicações doutrinárias nesta área, as mesmas devem conter os seguintes aspetos quanto ao emprego deste tipo de meios:

- A proteção da força pela exposição da máquina a um risco ao qual não se pretende expor os militares, como expressaram os ex-comandantes de FND na República Centro-Africana (RCA), concordando, por exemplo, com o apresentado no artigo *The Proliferation, Diversity and Utility of Ground-based Robotic Technologies* (Martinic, 2014);
- O contributo para a COP e identificação de ameaças, como no desempenho de tarefas de ISR apresentado por todos os entrevistados à semelhança do sucesso dos UGV nestas áreas reportado no *Final Report of Task Group SAS-097* da OTAN (NATO, 2018).

No caso de UGV de muito pequenas dimensões, micro ou miniatura, segundo a divisão por peso (Apêndice A – Quadro 6), pode ser utilizado em apoio de pequenas unidades, de



escalão secção ou pelotão, especialmente em operações urbanas, como no caso do Exército espanhol e como se conclui da análise de entrevistas (Apêndice I – Quadro 7). Pela sua simplicidade, um sistema desta tipologia não obrigaria à criação de uma nova subunidade, atribuindo os sistemas diretamente à força que os emprega. Isto reduz a necessidade de alterações significativas à doutrina de emprego, podendo as mesmas descer ao nível das Normas de Execução Permanente (NEP) da força.

Os sistemas UGV de pequenas dimensões, pequeno leve ou pequeno médio segundo a classificação por peso apresentada, podem desempenhar um leque mais alargado de tarefas em apoio de unidades de escalão pelotão ou companhia, podendo operar a distâncias maiores, realizando não só vigilância, mas também tarefas de combate ou apoio de combate. Estes últimos podem também ser compatíveis com outras tarefas de apoio como o transporte de cargas ou a evacuação de baixas. Esta amplitude de tarefas e o alcance dos sistemas obriga à implementação de doutrina específica, mitigando a falta de integração dos sistemas que ocorreu no caso do Exército dos EUA (Marques, 2013, p. 33).

É consensual entre os entrevistados que este tipo de sistema deve ser empregue nas FND em que o EP participa, pelo que este emprego deve ser contemplado nas NEP específicas da força e, eventualmente, nas regras de empenhamento.

À semelhança do exposto no *Final Report of Task Group SAS-097* da OTAN os UGV podem ser empregues em ambientes confinados, restritos e perigosos (NATO, 2018). Estas características permitem que o seu emprego possa ser equacionado em missões de busca e salvamento em túneis ou escombros, no âmbito de “Outras Missões de Interesse Público (OMIP) [...] em caso de acidente grave, catástrofe e calamidade, em articulação com as entidades envolvidas no sistema de proteção civil” (Exército, 2012, pp. 9-1), à semelhança do UGV de busca e salvamento Raposa (Santos, 2011, p. 23).

4.2. Vetor de Desenvolvimento – Material

Nesta dimensão procurou-se analisar de forma separada os aspetos identificados como mais relevantes.

4.2.1. Quanto à forma de desenvolvimento/aquisição

Ribeiro (2018), afirma que não podemos começar por desenvolver o pensamento operacional e só depois desenvolver a genética e o material para ir ao encontro deste. Não será descabida a participação num programa de desenvolvimento que ajude a criar conhecimento sobre este tipo de equipamentos e a doutrina que lhe está associada, podendo ter como contrapartida a entrega de alguns equipamentos ao EP, à semelhança do que foi



feito com a TEKEVER no desenvolvimento dos seus UAV. Esta linha de pensamento já foi explorada em 2011, num trabalho no âmbito dos UGV nas unidades de reconhecimento (Cruz, 2011 p. 46), e foi apurado que existe abertura de algumas empresas para uma parceria de desenvolvimento. Isto não inviabiliza que sejam conduzidos os estudos de mercado necessários para perceber quais as capacidades que esta tecnologia oferece e qual o nível de ambição a estabelecer, considerando a disponibilidade financeira que seja disponibilizada para um projeto desta ordem.

4.2.2. Quanto ao tamanho

De acordo com o Quadro 7 (Apêndice I), a escolha mais consensual recai sobre sistemas pequenos e portáteis, secundada por sistemas um pouco maiores com capacidade de carga e/ou evacuação de baixas. O que se verifica nos casos congéneres estudados é que esses sistemas também estão presentes, mas o destaque é para sistemas um pouco maiores, que já não são passíveis de ser transportados por militares apeados.

Temos a salientar que nenhum dos entrevistados identificou como prioritária a necessidade de UGV de grandes dimensões e, no que concerne aos Exércitos congéneres estudados, apenas no caso alemão este tipo de sistema está em implementação na vertente de deteção e remoção de minas.

4.2.3. Quanto à forma de locomoção

Analisando as entrevistas não se releva a forma de locomoção, rodas ou lagartas, sendo considerado apenas a necessidade de operar em todos os tipos de terreno e em quaisquer condições meteorológicas, ultrapassar obstáculos e emitir baixo ruído. Nas forças congéneres estudadas verifica-se que apenas um dos sistemas, o *Gladiator*, se move por rodas e não por lagartas.

4.2.4. Quanto ao nível de automatismo

Entre os entrevistados do EP a preferência recai claramente para sistemas controlados remotamente ou semiautónomos, que permitem programar rotas ou planear a função de regresso a um ponto inicial. Nos casos congéneres estudados esta tendência mantém-se.

4.2.5. Quanto aos sensores

A necessidade de sensores visuais de elevada capacidade, no espetro visível, IV e térmico é consensual, tanto entre os entrevistados, como nos Exércitos congéneres. A recolha de som é igualmente levantada como necessária, no entanto não foi referido qualquer sistema de deteção acústica de armas (snipers ou tiro curvo).



4.2.6. Quanto aos sistemas de armas

A capacidade de equipar os UGV com sistemas de armas é consensual, sendo que no caso alemão apenas se considera o emprego de armas não letais e sistemas laser contra sistemas RPAS.

A necessidade de sistemas de autodefesa é apenas considerada pelos entrevistados. Fica a percepção que esta necessidade está relacionada com a visão de emprego em FND enquanto que a preocupação dos Exércitos congéneres está mais vocacionada para o emprego em operações de combate convencional.

4.2.7. Quanto à interoperabilidade

A informação recolhida não permite analisar o nível de interoperabilidade dos sistemas dos Exércitos congéneres, no entanto, os entrevistados apresentam como uma necessidade a capacidade de transmissão de informação em tempo real, contribuindo para a COP, ou de serem utilizados como retransmissores. Para isto é importante que estejam completamente integrados na rede de comunicações da força.

4.2.8. Quanto à modularidade

Neste aspeto, e dotando o EP com diferentes tipos de UGV e/ou vários tipos de *payload*, é fundamental que sejam dotados de módulos interoperáveis de forma a conseguir flexibilizar e otimizar o seu emprego. Desta forma, a mesma plataforma pode ser empregue com diferentes *payload* no desempenho de diferentes missões em função das necessidades da força. Nos Exércitos congéneres estudados esta tendência também está presente, verificando-se que estão disponíveis diferentes módulos que disponibilizam diferentes capacidades para a mesma plataforma.

4.3. Síntese conclusiva e resposta à QC

Após cruzar a informação recolhida na análise das entrevistas com os estudos de caso, é reforçada a importância dos UGV nos futuros CB. A sua implementação no EP é fundamental para garantir o acompanhamento das forças congéneres, favorecendo a capacidade ISR e ampliando o potencial de combate das unidades de manobra, ao mesmo tempo que é mitigado o risco de baixas (Apêndice J – Quadro 8).

Os UGV que o EP dispõe no grupo de equipas EOD, em particular o tEODOR que também equipa o Exército alemão, podem ser utilizados para estudar as possíveis formas de emprego em operações de vigilância ou combate (VD Doutrina) e para clarificar as características técnicas (VD Material) necessárias para equipar as unidades de manobra do EP.



Assim, em resposta à QC desta investigação, concluímos que os principais contributos para a implementação de UGV no EP são:

- Quanto ao VD Doutrina, o nível de alterações necessárias depende diretamente do tipo de sistema que se implementar. Para sistemas portáteis com capacidades limitadas, que operem a curta distância da força, é necessário no mínimo, uma adaptação ao nível das NEP da subunidade e das táticas, técnicas e procedimentos. Sistemas de maiores capacidades e dimensões implicarão alterações mais significativas, sendo necessário garantir a sua integração no CB. Conclui-se ainda que os UGV têm potencial para ser empregues em missões de apoio à proteção civil, numa perspetiva de duplo uso;
- Quanto ao VD Material, a prioridade identificada recai sobre sistemas portáteis, que possuam capacidade de recolha e transmissão de imagem (no espetro visível, IV e térmico), ser operado remotamente ou semiautónomo. Os UGV devem ser modulares, permitindo acoplar diferentes tipos de *payload*, e interoperáveis, permitindo a sua integração no sistema C2 da força que integra.



Conclusões

Para uma melhor compreensão das conclusões obtidas, importa antes de mais, lembrar qual foi o OG. Assim este trabalho pretende propor contributos para a edificação dos sistemas UGV no EP. Para tal estabeleceram-se dois OE por forma a dar resposta à QC: Quais os contributos para a edificação da capacidade UGV no EP?

Para dar resposta a esta QC, concorreram duas QD às quais se procurou responder ao longo dos capítulos. Nesse sentido, foi adotado um raciocínio indutivo, através de uma estratégia qualitativa e um desenho de pesquisa assente em os dois estudos de caso, Espanha e Alemanha.

O ponto de partida foi a interpretação de uma entrevista ao chefe da DPF/EME, que explicou a visão do EP no planeamento de forças para a possível edificação UGV no futuro, assim como a recolha documental por forma a construir uma visão concetual do pretendido, associada a um modelo de análise, definindo desta forma os contornos da fase exploratória.

A fase analítica iniciou-se com o caminho traçado pelo modelo de análise já consolidado, definindo como objeto de estudo os sistemas UGV cujas dimensões se reportaram aos Exércitos espanhol e alemão através das variáveis doutrina e material onde se verificou quais as publicações de relevo que os países têm, assim como o material em uso. Os resultados obtidos pela investigação conduzida permitem concluir que os contributos para o conhecimento vão de encontro com as metas de capacidade para Portugal definidas pela OTAN, a serem implementadas até 2019, nomeadamente no que concerne à importância da aquisição de sistemas UGV que realizam tarefas de alto risco, em todo o tipo de terreno, sobretudo na realização de missões de vigilância e reconhecimento.

Em relação à QD1, os estudos de caso apresentados permitiram perceber a importância atribuída a estes sistemas e obter informação sobre as áreas de emprego dos UGV, assim como a importância dada pelas suas indústrias de defesa no desenvolvimento tecnológico. Na caracterização da edificação dos UGV constatou-se que a doutrina se desenvolve consoante o desenvolvimento tecnológico do material, o qual se encontra subjugado aos requisitos operacionais levantados para o emprego de forças. Desta forma, em ambos os estudos de caso, destaca-se a especial atenção na doutrina de emprego dos UGV, centrada nas missões e tarefas de reconhecimento, cujo material adquirido assim o possibilita.

No que diz respeito à QD2, a experiência e visão operacional dos comandantes da 1ª e 3ª FND/MINUSCA, dos comandantes das unidades de manobra do EP e oficiais de operações, do Comandante das Forças Terrestres e do Chefe da DPF/EME, permitiu concluir



que o EP privilegia nos sistemas UGV o aumento da proteção dada à força, mas também o contributo que pode advir dos sensores para as missões ISR, concorrendo assim para COP. Nesse sentido, o EP deve dar prioridade à aquisição de um sistema portátil, de controlo remoto, com a valência de recolher imagem e vídeo em tempo real, com recurso a câmara com capacidade de visão noturna, térmica e IV.

No que concerne à QC, verificou-se que:

- Quanto ao VD Doutrina, as alterações vão depender diretamente do tipo de sistema que se pretende implementar, sendo que sistemas mais simples requerem alterações menores do que sistemas mais avançados
- No âmbito do VD Material, a visão das entidades entrevistadas é consonante com o identificado nos estudos de caso, destacando por um lado a importância da modularidade que está em linha com a OTAN, em que uma plataforma poderá receber diferentes *payloads* conforme a missão a desempenhar, ampliando assim a flexibilidade tática dos UGV no cumprimento de diversas missões e por outro a sua interoperabilidade.

De igual forma, é de destacar a sua capacidade de transporte que pode ser utilizada tanto para o transporte de material ou equipamento como para a evacuação de baixas, evitando assim a exposição à ameaça.

Considera-se que o OG, bem como os OE propostos foram atingidos através das respostas dadas à QC e QD e que a presente investigação contribui para a edificação dos sistemas UGV no EP.

Constituem-se com principais limitações para esta investigação as seguintes: (i) a limitação de tempo, no que diz respeito à obtenção de dados credíveis que só os países congéneres poderiam fornecer e que obedecessem aos pontos necessários à justificação dos VD relevantes à edificação de uma capacidade; (ii) limite de palavras definido para este trabalho, que não permitiu abordar todos os VD.

Considera-se que este estudo é uma base sólida de conhecimentos associados aos UGV. Assim, propomos que sejam efetuados testes/treinos envolvendo unidades de manobra com os UGV já existentes no EP com o intuito de desenvolver ou testar a doutrina e a adequabilidade do material. Também a análise de estudos de caso deve ser alargada a outros países com capacidade UGV edificada tais como EUA, Israel e Rússia. Por último, deve ser aprofundado o estudo no que diz respeito à autonomia destes sistemas que fruto do conservadorismo e incerteza tecnológica, ainda tem muito por descobrir.



Referências Bibliográficas

- Boumker, P. (2018). *US Army RDECOM-TARDEC - NATO LCG LE - Unmanned Ground Vehicle (UGV) ToE Update*. US Army RDECOM-TARDEC.
- Bundesweher (2017). *Wehrwissenschaftliche Forschung Jahresbericht 2016*. Bonn: Bundesministerium der Verteidigung.
- Creswell, J. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. Los Angeles: Sage.
- Cruz, A. O. (2011). *Os Veículos Terrestres Não Tripulados nas Unidades de Reconhecimento. Amadora*. Lisboa: Academia Militar.
- Dean, L. (2018, 10 de outubro). *Aerospace & Defense Technology*[Página online]. Retirado de <https://www.aerodefensetech.com/component/content/article/adt/features/articles/19626>.
- Deprá, L. C. D. (2018). *Jornadas con Empresas - Función de Combate Maniobra*. Toledo: División de Operaciones.
- Despacho n.º 4101/2018, de 12 de abril (2018). *Enquadramento do ciclo de planeamento de defesa militar*. Diário da República, 2ª Série, 79, 11677-11679. Lisboa: Ministro da Defesa Nacional.
- Despacho n.º 11400/2014, de 3 de setembro (2014). *Diretiva Ministerial de Planeamento de Defesa Militar*. Diário da República, 2ª Série, 175, 23656-23657. Lisboa: Ministro da Defesa Nacional.
- DGAM (2018). *Singapore-Spain Bilateral Meeting - Potential areas of cooperation in the field of military robotics*. España: Ministerio de Defensa.
- DIDOM (2017). *Tendencias Según Especialidades - Infantería*. Espanha: DIDOM.
- DIDOM (2018). *Entorno Operativo Terrestre Futuro 2035*. Espanha: Mando De Adestramiento Y Doctrina - Dirección de Investigación, Doctrina, Organica y Materiales.
- Exército (2007). *PDE 5-00 Planeamento Tático e Tomada de Decisão*. Lisboa: Estado Maior do Exército.
- Exército (2012). *PDE 3-00 Operações*. Lisboa: Estado Maior do Exército.
- Exército (2016). *Normas de Gestão de Projetos no Exército - Instrução Técnica Mapeamento de Processos*. Lisboa: Estado Maior do Exército.



- Exército (2018). Plano de Apoio Militar de Emergência do Exército. Lisboa: Estado Maior do Exército.
- Exército (2019). Diretiva Estratégica do Exército 2019-2021. Lisboa: Exército Português.
- Freixo, M. J. (2012). *Metodologia Científica* (4ª ed.). Lisboa: Instituto Piaget.
- Lee, J. P. (2012). *Future Unmanned System Design for Reliable Military Operations*. Seongnam-city, Korea: International Journal of Control and Automation.
- Lin, P., Bekey, G. & Abney, K. (2008). *Autonomous Military Robotics: Risk, Ethics, and Design*. San Luis Obispo, EUA: California Polytechnic State University.
- Lopes, G. R. (2015). *Reabilitação operacional dos ROV EOD no DMSI*. Alfeite: Escola Naval.
- MADOC (2008). *Posibilidades de Empleo de Los Robots Por Las PU's de Combate en Escenários Urbanos - DIVA-IV-049*. Espanã: Ejercito de Tierra.
- Marques, J. A. P. (2013). Os Veículos Terrestres Não Tripulados no Campo de Batalha Moderno. Amadora: Academia Militar.
- Martinic, G. (2014). *The Proliferation, Diversity and Utility of Ground-based Robotic Technologies*. Volume (14), Páginas 48-53.
- MDN (2013). Conceito Estratégico de Defesa Nacional. Lisboa: Ministério da Defesa Nacional.
- Michels, L. (2018). *Anfragen - Die Robotikand autonome SystemStrategie*. Berlim: Bundesministerium der Verteidigung.
- NATO (2016) *Defence Planning Process Step 3 - Draft NATO Capability Targets Package 2017*. Virginia: NATO.
- NATO (2018). *Robots Underpinning Future NATO Operations*. NATO.
- Nguyen-Huu (2010). *Titus*. Michigan: Michigan's University.
- Oliveira, M. A. G. (2015). *Sistemas não Tripulados nas Forças Armadas Nacionais como Potenciadores das suas Capacidades*. Lisboa: IUM.
- Petermann, T., Grünwald, R. (2011). Stand und Perspektiven der militärischen Nutzung unbemannter Systeme. Berlin: Karlsruher Institut Für Technologie.
- Priberam. (2018, 11 de Outubro). Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [Página online]. Retirado de <https://dicionario.priberam.org/rob%C3%B4>.
- Ribeiro, R. B. (2018, 16 de novembro). Entrevistado por S. M. G. Marques, H. M. M. B. Rodrigues [Gravador]. Chefe da Divisão de Planeamento de Forças.



- RS JPO (2011). *Unmanned Ground Vehicle (UGV) Interoperability Profile (IOP) Overarching Profile, Version 0*. Warren, EUA.
- Santos, L. A. B., Garcia, F. M. G. P. P., Monteiro, F. T., Lima, J. M. M. V., Silva, N. M. P., Silva, J. C. V. F., ... Afonso, C. F. N, L, D. (2016). *Orientações Metodológicas Para a Elaboração de Trabalhos de Investigação*. Lisboa: IUM.
- Santos, T. A. M. (2011). *ROVIM - Robô de Vigilância de Instalações Militares - Comunicações*. Lisboa: Academia Militar.
- Serrão, D. L., Marçal, N. G. J. & Silva, P. A. F. & Cabrita, M. A. J. (2018). *Robotics and Artificial Intelligence to Support Land Operations*. Lisboa: IUM.
- Sousa, M. J. (2011). *Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios segundo Bolonha* (1º ed.). Lisboa: Lidel.
- U.S. Army Training and Doctrine Command (TRADOC) (2017). *The United States Army Robotic and Autonomous Systems Strategy*. Fort Eustis, Virginia: United States Army.
- Verteidigung, B. (2018). *Anfragen - Die Robotik und Autonome Systemsstrategie*. Berlin: Bundesministerium Verteidigung.
- Woche (2019, 09 de janeiro). Landkarte Die wichtigsten Rüstungsunternehmen [Página online]. Retirado de <https://www.wiwo.de/landkarte-die-wichtigsten-ruestungsunternehmen/5899958.html>.



Apêndice A — Conceitos gerais

1. Veículo não tripulado

Veículo Não Tripulado é um engenho que se move sem transportar nenhum operador humano a bordo, podendo ser operado de forma autónoma ou remota. Do ponto de vista militar interessa salientar que pode ser recuperável ou descartável, podendo ser considerado como vetor para vários tipos de sensores e transportar uma carga ou arma, letal ou não-letal.

Do referido anteriormente, importa referir que “Veículos balísticos ou semi-balísticos, mísseis cruzeiro, projéteis de artilharia, torpedos, minas, satélites e sensores autónomos (sem forma de propulsão), não são considerados veículos não tripulados” (Lin, Bekey & Abney, 2008).

2. Robô

Numa definição simplista, recorrendo a um dicionário, robô é qualquer “aparelho capaz de agir de maneira automática numa dada função” (Priberam, 2018).

Alargando esta definição, pode ser considerado como:

[...]uma máquina que percebe, pensa e age. Assim, um robô deve ter sensores, habilidades de processamento que devem simular alguns aspetos da cognição, e atuadores. Os sensores são necessários para obter informações sobre o meio envolvente. Comportamentos reativos (como os reflexos nos humanos), não requerem uma profunda habilidade cognitiva, mas sim, inteligência a bordo, sendo esta necessária se o robô for destinado a tarefas importantes, autonomamente. A manobra é necessária para que o robô exerça forças no meio envolvente, sendo que normalmente essas forças resultam no movimento do robô ou nalgum dos seus elementos (como um braço, perna ou uma roda) (Lin et al., 2008, p. 100).

Estas definições pressupõem a capacidade de execução autónoma das tarefas para as quais o Robô está programado, ao contrário dos sistemas de controlo remoto que executam as tarefas à medida que o operador remoto envia as ordens remotamente.

3. Veículos de controlo remoto

[...]Os veículos de controlo remoto ou *Remotely Operated Vehicles* [...], são robôs que estão capacitados de locomoção pelos seus próprios meios, sendo que existem diferentes ambientes onde se deslocam tais como no ar, na água ou em terra. Em regra, são operados por humanos podendo ter determinadas ações que possam ser automatizadas e sem intervenção do controlador (Lopes, 2015, p. 15).

4. Autonomia (ponto de vista da forma de operar e não do tempo em que é possível operar)

[...]A autonomia de um sistema traduz-se na capacidade deste executar missões ou tarefas, com intervenção humana reduzida ou mesmo nula. Poderá tomar diversas formas, que vão desde a tele-operação, ao controlo supervisionado e à intervenção em situações pontuais, que poderão estar previstas ou não. (Lin et al., 2008, p. 6).

5. Veículo terrestre não tripulado

Num sentido lato, um UGV é qualquer equipamento mecanizado que se desloca através da superfície terrestre para transportar alguma coisa sem transportar um humano. Em outra definição, um UGV é qualquer dispositivo mecânico que atue ao nível do solo que consiga recolher informação ou interagir com o meio ambiente, sendo que em terminologia militar, se designa como robôs móveis terrestres (Nguyen-Huu, 2010). Deve ser capaz de receber e enviar telemetria, informação dos seus sensores e áudio e vídeo para a estação de



controlo, assim como interagir com o ambiente. Deve ser capaz de executar condução autónoma através de pontos de passagem e evitar obstáculos, assim como ter a possibilidade de ser controlado por um humano à distância⁴ (Lee, 2012, p. 177).

6. Classificação dos UGV

Em relação ao peso, os UGV são classificados segundo a tabela seguinte (Santos, 2011).

Quadro 6 – Classificação de UGV pelo peso

Designação	Limites de Massas
Micro	< 3,63 Kg
Miniatura	3,68-13,61 Kg
Pequeno (leve)	14,06-181,44 Kg
Pequeno (médio)	0,18 -1,13 (10 ³)Kg
Pequeno (pesado)	1,13 -9,07 (10 ³)Kg
Médio	9,07-13,61 (10 ³)Kg
Grande	>13,61 (10 ³)Kg

Fonte: Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (Santos, 2011)

O perfil de interoperabilidade dos UGV é avaliado e limitado através de uma diversidade de classes. Estas últimas, são definidas pela Equipa Conjunta de Integração de Robôs de Terra (*Joint Ground Robot Integration Team - JGRIT*).

No futuro o JGRIT planeia definir classes adicionais (ex. pequenos, micro e nano), em que cada uma destas, tem múltiplas variantes com funções por módulos de missão *payload* (cargas de material, equipamento ou armamento), montadas em plataformas comuns.

A classificação atual da classe de veículos UGV de acordo com a capacidade de estes serem transportados está categorizada da seguinte forma:

- A CV transportados por pessoal combatente diz respeito ao UGV de classe pequena o suficiente para ser carregado por períodos de tempo extensos. Dentro desta classe existem duas subclasses, o UGV que diz respeito ao transportado pelo combatente isolado e o sistema robô servido por pequenas equipas de pessoal;
- A CV que tem de ser transportado por mais que um soldado e exige um transporte através de outros sistemas como dentro de camiões, por cima de atrelados ou rebocados para o local da missão;
- A CV que se movimenta por si mesmo é um UGV grande o suficiente para se fazer transportar por si próprio e *payloads* requeridas, por períodos de tempo extensos;
- Um sistema de aplicação é um *kit* de complemento, extra ou acessório de conversão robótica estandardizada, que possibilita um veículo conduzido pelo ser humano, a ser convertido em veículo não tripulado conforme a intenção do comandante. O sistema de aplicação é um UGV evolutivo, com controlos de operação manual até à sua completa autonomia, enquanto mantém a sua transportabilidade da mesma forma de quando era tripulado (RS JPO, 2011, pp. 5,6).

⁴ Tradução livre.



Apêndice B — Guião número um das entrevistas

Nós, Sérgio Miguel Gorjão Marques, João Pedro Viana Fragoso Xavier, Hugo Miguel Mansinho Barrote Rodrigues e Tiago Manuel Oliveira Ribeiro, auditores do Curso de Promoção a Oficial Superior – Exército (Armas e Serviços) 1ª Edição 2018/2019, vimos, no âmbito do TIG, que faz parte do plano curricular deste curso, solicitar esta entrevista não presencial, destinada a apoiar uma investigação dedicada aos Sistemas Terrestres Não Tripulados: contributos para a sua edificação no EP.

A presente investigação está orientada segundo os VD Doutrina e Material definidos pela OTAN.

A QC da Investigação é: *Quais os contributos para a edificação da capacidade UGV no EP?*

Pretende-se com esta entrevista recolher, junto dos Comandantes ou Oficiais de Operações das Unidades de Manobra do EP, contributos para identificar as áreas de atuação, bem como as características necessárias para o cumprimento das tarefas que são atribuídas às suas unidades.

Tabela 1 – Guião número um

N.º	Questão
1	No seu entendimento em que tipologia de missões ou tarefas julga pertinente ou interessante empregar um Veículo Terrestre Não Tripulado (UGV)?
2	Quais as características que considera necessárias num UGV para poder contribuir para o desempenho da sua Unidade?
3	Em que medida considera que um UGV pode contribuir para a Proteção da Força?
4	Que áreas considera importante vir a dispor de um sistema UGV para ampliar a capacidade de atuação da sua Unidade?
5	Acredita que este tipo de sistemas deve ser empregue nas FND?
6	Considera que os UGV devem ser entregues diretamente às unidades de Manobra ou considera necessária uma equipa específica para o operar?
7	Considera pertinente que, para a realidade do nosso Exército, é importante adquirir sistemas UGV? Se sim, quais os tipos de sistemas devem ter prioridade? (Pode indicar mais que um)
8	Considera que o emprego deste tipo de equipamentos envolve alguma questão ética?
9	Que outra(s) ideia(s) considera pertinente incluir neste estudo com vista à implementação de UGV no EP?



Apêndice C — Guião número dois das entrevistas

Nós, Sérgio Miguel Gorjão Marques, João Pedro Viana Fragoso Xavier, Hugo Miguel Mansinho Barrote Rodrigues e Tiago Manuel Oliveira Ribeiro, auditores do Curso de Promoção a Oficial Superior – Exército (Armas e Serviços) 1ª Edição 2018/2019, vimos, no âmbito do TIG, que faz parte do plano curricular deste curso, solicitar esta entrevista não presencial, destinada a apoiar uma investigação dedicada aos Sistemas Terrestres Não Tripulados: contributos para a sua edificação no EP.

A presente investigação está orientada segundo os VD Doutrina e Material definidos pela OTAN.

A QC da Investigação é: *Quais os contributos para a edificação da capacidade UGV no EP?*

Pretende-se com esta entrevista recolher junto dos Comandantes da 1ª, 2ª e 3ª FND/MINUSCA na RCA, contributos para identificar possíveis áreas de atuação e características necessárias para esta tipologia de meios nos TO onde operaram.

Foi escolhida esta FND por estar a ser empregue neste TO uma Unidade de Escalão Companhia, pela sua atualidade e por estarem a ser desenvolvidas ações de combate em diferentes ambientes (diurno/noturno ou rural/urbano) e num clima de grande incerteza.

Tabela 2– Guião número dois

N.º	Questão
1	Qual a tipologia de operações e tarefas foram executadas pela sua Força durante a missão?
2	No seu entendimento em qual/quais delas julga pertinente empregar um Veículo Terrestre Não Tripulado (UGV)? (À exceção dos UGV que equipam as equipas EOD).
3	Quais as características que pode evidenciar como relevantes num UGV para a sua FND?
4	Considera que um UGV pode contribuir para a Proteção da Força? Que outras áreas, considera importantes para a utilização de um UGV?
5	Considera que os UGV devem ser entregues diretamente às unidades de Manobra ou considera necessária uma equipa específica para o operar?
6	Considera pertinente que, para a realidade do nosso Exército é importante adquirir este tipo de equipamentos (UGV`s)?
7	Considera que o emprego deste tipo de equipamentos envolve alguma questão ética?
8	Que outra(s) ideia(s) considera pertinente incluir neste estudo com vista ao emprego de UGV nas FND atuais ou previsíveis do EP?



Apêndice D — Guião número três das entrevistas

Nós, Sérgio Miguel Gorjão Marques, João Pedro Viana Fragoso Xavier, Hugo Miguel Mansinho Barrote Rodrigues e Tiago Manuel Oliveira Ribeiro, auditores do Curso de Promoção a Oficial Superior – Exército (Armas e Serviços) 1ª Edição 2018/2019, vimos, no âmbito do TIG, que faz parte do plano curricular deste curso, solicitar esta entrevista presencial, destinada a apoiar uma investigação dedicada aos Sistemas Terrestres Não Tripulados: contributos para a sua edificação no EP.

A presente investigação está orientada segundo os VD Doutrina e Material definidos pela OTAN.

A QC da Investigação é: *Quais os contributos para a edificação da capacidade UGV no EP?*

Pretende-se com esta entrevista entender a sua visão para perceber o rumo que o nosso Exército pode seguir para a implementação deste tipo de sistemas, por forma a retirar contributos para uma possível implementação de sistemas desta tipologia no EP, tendo em consideração duas orientações: o Emprego de Forças e a Edificação de Capacidade.

Tabela 3 – Guião número três

N.º	Questão
1	Qual é a sua visão para o desenvolvimento deste tipo de sistemas no panorama internacional?
2	Como imagina, num ponto de vista utópico/idealista, estes meios a serem empregues no EP?
2.1	Que tipo de sistemas e que capacidades devem acrescentar?
2.2	Que unidades devem ser equipadas com estes sistemas?
3	Que tipologia de sistemas e para que unidades considera que deve haver prioridade de implementação?
4	Que capacidades devem ter estes meios para poderem ser implementados?
4.1	Recolha de informações com gravação da dados e transmissão em tempo real? (Ex:Imagem Visível, IV ou Térmicas, Som, Radar)
4.2	Sistemas de armas? (Letais ou não letais.)
4.3	Sistemas de autodefesa? (Choque elétrico, Fumos, Gás pimenta.)
5	No âmbito da capacidade ISTAR. Que tipo de sistemas podemos implementar e que capacidades acrescidas espera que se consiga atingir?
6	Como vê a aplicação do conceito de modularidade neste tipo de sistemas?
7	Considera que estes meios podem ser adquiridos de forma a serem atribuídos às FND?
8	Considera que é mais importante a conclusão do Projeto ISTAR para o futuro estratégico militar ou, a par deste, a interoperabilidade dos meios e simultaneamente um novo projeto que esteja mais vocacionado para o soldado na realização de tarefas como reconhecimento, vigilância, patrulhas, Combate em Áreas Urbanas ou Rurais, entre outras.
9	Para a edificação de uma capacidade assente em UGV, considera que há VD mais importantes do que outros para se iniciar um Projeto de Implementação? Se sim, quais?
10	O que considera importante abordar neste trabalho por forma a contribuir para o Exército?

**Apêndice E — Entidades entrevistadas****Tabela 4 – Entidades**

Entrevista	Posto	Nome	Função	Data
E1	Capitão de Cavalaria	Teixeira Pinto	ERec/AgrISTAR	11dec18
E2	Capitão de Infantaria	Carvalho Gomes	1BIMecRodas	20dec18
E3	Tenente de Infantaria Comando	Martins da Silva	2BIMecRodas	16dec18
E4	Tenente-Coronel de Infantaria Paraquedista	João Bernardino	1BIPara	13out18
E5	Capitão de Infantaria Paraquedista	Gil Rocha	2BIPara	05dec18
E6	Capitão de Cavalaria	Rocha Isidoro	GCC	11dec18
E7	Capitão de Cavalaria	Correia Duarte	ERec/BrigMec	20dec18
E8	Tenente-Coronel de Infantaria Comando	Musa Paulino	Comandante da 1ºFND/MINUSCA	29out18
E9	Tenente-Coronel de Infantaria Paraquedista	João Bernardino	Comandante da 3ºFND/MINUSCA	13out18
E10	Coronel Tirocinado de Infantaria	Boga Ribeiro	Chefe da Divisão de Planeamento de Forças do Estado-Maior do Exército	16nov18
E11	Tenente-General	Guerra Pereira	Comandante da Forças Terrestres / Vice Chefe de Estado-Maior do Exército	27dec18



Apêndice F — Excertos das entrevistas do guião número um

Tabela 5 – Resultados das entrevistas do guião um

N.º	Questão
1	No seu entendimento em que tipologia de missões ou tarefas julga pertinente ou interessante empregar um Veículo Terrestre Não Tripulado (UGV)?
E1	“Para um ERec este tipo de dispositivo seria utilizado essencialmente em operações de reconhecimento e de segurança como é o caso das vigilâncias.”
E2	“A aplicabilidade destes UGV pode coexistir em todas as tipologias de missões. Tendo em conta a complexidade do CB e a fronteira permeável da passagem das tipologias de operações (Defensivas, Ofensivas, Estabilização e Apoio Civil).”
E3	“Aberturas de brecha, Assaltos a áreas edificadas, Observação ao longo de linhas defensivas, como detetores de agentes CBRN, seguindo à frente das tropas, operações aeromóveis / aerotransportadas, para transporte de carga.”
E4	“Reconhecimentos, Segurança, Apoio de combate, Apoio SVC (Material/Equipamento/Feridos).”
E5	“Reconhecimento em ambientes confinados em apoio a baixos escalões, transporte de armamento de apoio e munições ou reabastecimento em apoio de unidades de infantaria ligeira ou ainda de ataque direto com recurso a armamento específico.”
E6	“Depende dos diversos e possíveis modelos existentes, no entanto creio que poderá ser empregue em todas as tipologias de operações, excetuando as operações de apoio à população civil.”
E7	Em todo o tipo de operações, mas principalmente nas de reconhecimento.
2	Quais as características que considera necessárias num UGV para poder contribuir para o desempenho da sua Unidade?
E1	“Essencialmente serem portáteis e poder passar essa informação para ser analisada, pelo ISTAR, praticamente em tempo real. Para um ERec/AgrISTAR faria sentido ser de controlo remoto, portátil, observação visível, térmico e IV, sem armamento ou bastante ligeiro, pouca necessidade de carga ou autodefesa.”
E2	“Quanto ao automatismo, Entendo que devem fazer parte de qualquer UGV duas características: as missões programáveis que permitem uma descentralização da ação (mais completa que as rotas programáveis), sem nunca descurar a capacidade da opção de controlo remoto, de forma a permitir uma ação controlada (pelo factor humano) a um imponderável do combate. Quanto ao tamanho/peso - Tendo em conta a Unidade onde sirvo e a tipologia de sistemas que fazem parte da nossa <i>framework</i> , considero que o tamanho do UGV deve ser compatível com o transporte deste no compartimento de combate das respetivas VBR, logo, teria que ser pequeno e de fácil contentorização. Quanto aos sensores: Observação visível, térmica ou IV, radares, som e detetores de metais, são válidos e pertinentes, mas considero ainda mais importante que estes sensores e a sua informação sejam interoperáveis com os sistemas que já estão em uso nas plataformas VBR PANDUR II e que acima de tudo concorram para a COP. Quanto ao armamento - Daria mais importância à espingarda operada remotamente (numa lógica de combate urbano), e na mesma lógica do lançamento de granadas/fumos. Quanto à capacidade de carga - Atribuo mais ênfase à capacidade de evacuação de uma baixa. Esta capacidade, numa situação de combate pode-se constituir como um facilitador. Além disto, e numa lógica de emprego do instrumento militar no apoio civil, este tipo de UGV poderia ser uma mais valia para o socorro de vítimas em caso de catástrofe. Quanto à capacidade de autodefesa - o sistema de fumos é essencial para incapacitar a aquisição do UGV como alvo. Numa lógica de proteção próxima contra mão humana, o sistema de choque elétrico é o mais lógico, já que o sistema de gás é colmatado por qualquer máscara BQ que o opositor utilize.”
E3	“Capacidade de carga, sensores, tamanho e peso, Capacidade de se reposicionar, depois de “capotar”, Armamento que possui.”
E4	“Controlo remoto ou ter Missões programáveis. Portátil /Versátil. Como sensores deve ter capacidade de equipar camara térmica, camara de luz visível até médias distancias e sensores de movimento. Como armamento pode equipar com ML, MP, LGA 40mm, Lança Fumos e Sinalização. A capacidade de carga dependendo do fim - Apoio a forças apeadas, transporte de material/equipamentos; transporte de feridos. Como medidas de autodefesa pode ter Electrochoque, sistemas defensivos passivos, Fumos.”
E5	“No caso de UGV vocacionados para o transporte de armamento de apoio, munições e/ outro tipo de reabastecimentos, as características deverão passar por robustez, autonomia, mobilidade



	e determinado nível de automatismo e programação para seguimento autónomo da força. No caso de UGV de reconhecimento ou ataque, as principais características privilegiadas deverão ser a portabilidade equivalente à capacidade de transporte e mobilidade da força; a facilidade de utilização e controlo manual intuitivo; ferramentas de observação avançadas ou complementares, assentes em sensores térmicos ou IV para capacitar a capacidade de observação e aquisição de alvos.”
E6	“Capacidade para ser empregue sob todas as condições meteorológicas e em períodos diurnos e noturnos; Capacidade de recolha de imagens diurnas e noturnas; Capacidade de atuação a longas distâncias das forças, associado a isso a possibilidade de introdução de rotas/missões programáveis; Baixo sinal de emissão de qualquer tipo de equipamento (por exemplo emissão térmica/sonora, etc.). Capacidade de ter algum tipo de ligação com os UAV. Capacidade de transporte de carga (por exemplo munições para a frente de combate).”
3	Em que medida considera que um UGV pode contribuir para a Proteção da Força?
E1	“No caso de um ERec considero que o seu emprego não seria neste campo. No entanto, esta capacidade, podendo funcionar como um identificador de atividade inimiga poderia sempre contribuir para a proteção da força dando o alerta oportuno da atividade inimiga.”
E2	“No combate urbano é onde esta capacidade pode ter maior preponderância, quer na acoplação de meios de fogo ligeiro que possam cobrir ângulos mortos e diminuir a exposição dos elementos apeados, quer nos meios de vigilância (IV e térmicos) que permitam um melhor esclarecimento da situação, quer na evacuação de baixas ou civis .”
E3	“Executando tarefas críticas que configurem um elevado risco e reduzida necessidade de meios humanos para a sua execução, como por exemplo abertura de brechas, sendo o primeiro elemento a entrar nos edifícios, verificando a possível contaminação através de agentes NBQ.”
E4	“Pode exponenciar a capacidade da proteção da força, sendo enviado em primeiro lugar para locais complexo. Apoio a forças no terreno com armamento específico. Retirar militares feridos da frente de combate. Reconhecimento.”
E5	“Na medida em que a sua capacidade de substituição do soldado reduza o seu nível de exposição a ataques e permita detetar ameaças com maior antecedência, evitando a surpresa e reação. Por outro lado, a capacidade de transporte aumentada origina maior e mais duradoura capacidade de combate, que reduzem o risco associado ao combate com forças mais pesadas ou mais numerosas. Não que esta última vantagem torne uma força ligeira apta para combate com uma força mais pesada (ou maior), mas garante alguma flexibilidade que permite atenuar a desvantagens de mobilidade e disponibilidade de armamento e munições.”
E6	“Considero que a informação é poder e face a isto creio que este equipamento permitirá obter informação sem por em causa o risco humano. Além disso, creio também que se estes equipamentos possuírem capacidade de “carga” de reabastecimentos seriam fundamentais para evitar que viaturas mais “ligeiras” se tivessem que deslocar à frente de combate para por exemplo transportar munições.”
E7	A informação rápida e em primeira mão permite uma melhor decisão.
4	Que áreas considera importante vir a dispor de um sistema UGV para ampliar a capacidade de atuação da sua Unidade?
E1	“Nas secções de exploração dos ERec e nas secções de Vigilância do CB.”
E2	“Apesar de nas UEC da BrigInt existirem plataformas com capacidade de vigilância térmica e IV, estas, pelo seu número reduzido podem ser reforçadas com UGV com esta capacidade. Esta capacidade de vigilância daria um maior incremento na tipologia de operações desenvolvidas, assim como poderia dar maior capacidade aos mais baixos escalões (Unidades Escalão Pelotão) no desenvolvimento das suas acções cada vez mais descentralizadas e em ambiente urbano.
E3	“Essencialmente no transporte de cargas (mula mecânica), munições, água e comida. O auxílio no transporte de cargas configura uma ampliação do potencial de combate e autonomia.”
E4	“Reconhecimento. Apoio de combate. Apoio de serviços. Sanitário.”
E5	“Quick Reaction Force Portuguesa/ MINUSCA, face ao seu recente empenhamento em ações de combate em área urbanizada/ ambientes confinados, sobretudo atendendo à assimetria da malha urbana centro-africana, receberia com empregabilidade imediata um Sistema pequeno/ médio com capacidade de reconhecimento térmico e ataque com metralhadora ligeira/ média que pudesse ser empregue à frente de equipas apeadas em ações de combate urbano.”
E6	“Tendo em conta o sistema de armas da minha Unidade e em operações convencionais creio que a área mais “importante” para este equipamento será a Área das informações e logística.”



E7	Como trabalhamos e contribuimos para as funções Movimento e manobra e informações, julgo que fundamental para uma Unidade deste tipo que inclusivamente em QO vence uma Sec de Mini UAV.
5	Acredita que este tipo de sistemas deve ser empregue nas FND?
E1	“Sim, dependendo das características da missão.”
E2	“A ter que ser utilizado, a prioridade deve ser sempre nas FND, não só pelo facto dos ambientes existentes serem voláteis, mas também pela autonomia que estes meios podem trazer.”
E3	“Se olhar para as FND portuguesas, e especialmente para a FND da qual fiz parte (1FND/RCA), creio que sim.”
E4	“Sim.”
E5	“Sim, mas não exclusivo.”
E6	“Não tenho dúvidas que seria uma mais valia para as FND, especialmente para aquelas que estão diretamente ligadas a operações de paz. Neste momento, parece-me sem nunca ter estado no TO, que estes equipamentos seriam uma mais-valia para o nosso pessoal que está na RCA.”
E7	Evidentemente, uma vez que tudo que possa contribuir para a recolha de informação e consequentemente para o melhor planeamento e eventual proteção da força.
7	Considera pertinente que, para a realidade do nosso Exército, é importante adquirir sistemas UGV? Se sim, quais os tipos de sistemas devem ter prioridade? (Pode indicar mais que um)
E1	“Creio que seja pertinente obviamente a aquisição desses equipamentos. Os Exércitos mais evoluídos tecnologicamente demonstram que este tipo de equipamentos não são o futuro mas sim o presente de quem está na vanguarda da tecnologia.”
E2	“É sempre pertinente adquirir meios que multipliquem o potencial de combate, contudo, e tendo em conta a realidade orçamental, a prioridade deveria passar por UGV de tamanho reduzido e com a valência de vigilância. Este meio poderia ser utilizado pelas capacidades Pesadas (BrigMec), Médias (BrigInt) e Ligeiras (BrigRR) do SF de uma forma transversal, permitindo a interoperabilidade das forças, bem como a sua aplicabilidade nos TO onde estas atuam.”
E3	“Na minha opinião, creio que o nosso Exército tem ainda muito a substituir / adquirir antes de apostar neste tipo de sistema.”
E4	“Devem reforçar as unidades de primeira intervenção. Prioridade para o reconhecimento e vigilância (pequenos modelos). Depois apoio de combate e SVC.”
E5	“Tradicionalmente, sistemas de apoio (apoio de fogos, de combate, vigilância etc) apenas estão disponíveis a partir de UEB, cuja constituição e manutenção, do ponto de vista humano, está seriamente ameaçada para um futuro próximo, pelo menos). UGV destinados ao apoio e substituição em tarefas de risco e esforço, poderão ser a compensação de potencial de combate, necessária à eficácia e preservação das pequenas unidades que ainda se podem constituir e cuja prioridade de investimento deveria ser absoluta.”
E6	“UGV vocacionado para a pesquisa e aquisição de informação.”
E7	“UGV vocacionado para a pesquisa e aquisição de informação.”
9	Que outra(s) ideia(s) considera pertinente incluir neste estudo com vista à implementação de UGV no EP?
E1	“Creio que seria interessante ser estudado o emprego destes equipamentos movimento e manobra vs informações. O tipo de equipamentos que temos capacidade de adquirir seriam mais proveitosos a trabalhar em prol das informações ou do movimento e manobra.”
E2	“Deixo a ideia da investigação de um UGV que utilize a mesma plataforma de mobilidade, podendo ser acopladas várias tipologias de armamento/ meios vigilância/ compartimentação evacuação sanitária/compartimentação de transporte material.”
E4	“Colaboração com centro de desenvolvimento tecnológico nacional (universidades e empresas portuguesas).”
E6	“Apenas a revisão dos QO.”
E7	Saber se está estabelecido em LPM a aquisição deste tipo de sistemas.



Apêndice G — Excertos das entrevistas do guião número dois

Tabela 6 – Resultados das entrevistas do guião dois

N.º	Questão
1	Qual a tipologia de operações e tarefas foram executadas pela sua Força durante a missão?
E8	“A missão em que participei enquadrava-se numa operação de manutenção de paz estabelecida pela Organização das Nações Unidas ao abrigo do Capítulo VII da Carta das Nações Unidas, para restaurar a paz e a estabilidade na RCA, missão esta designada de United Nations MINUSCA. Neste enquadramento a Força Portuguesa constituiu-se como Quick Reaction Force da componente militar da MINUSCA, sob controlo operacional do Force Commander. Importa referir que, dado a complexidade do ambiente operacional vivido na RCA o Force Commander começou a utilizar um novo termo para caracterizar esta operação: operações de paz robustas – isto porque a iniciativa e o carácter ofensivo de algumas operações não se encaixavam no conceito de operação de manutenção de paz. Das operações realizadas pela minha Força destacam-se: operações de cerco e busca; patrulhas motorizadas; escoltas; patrulhas de reconhecimento; patrulha de reconhecimento de longo raio de ação; patrulha de longo raio de ação; operações CIMIC; operações para controlar terreno e infraestruturas chave; defesa de terreno e infraestruturas chave; escolta aérea a coluna terrestre; reconhecimentos aéreos; e missões de Close Air Support (CAS).”
E9	“De acordo com o definido no SUR entre o estado português e as NU executamos: Patrulhas de presença e segurança; Operações de vigilância e recolha de informações; Operações de reconhecimento, de itinerário, área ou zona; Efetuamos a proteção de infraestruturas críticas e sensíveis; Operações de proteção de entidades ou de outras forças; Operações de cerco e busca; Dirigir e guiar meios aéreos.”
2	No seu entendimento em qual/quais delas julga pertinente empregar um Veículo Terrestre Não Tripulado (UGV)? (À exceção dos UGV que equipam as equipas EOD).
E8	“Dependendo das capacidades técnicas e operacionais dos UGV, considero que, das missões efetuadas pela 1ªFND na RCA, estes veículos terão boa aplicabilidade nas operações de cerco e busca, no controlo de terreno e infraestruturas chave assim como na sua defesa. Considero que poderão ser utilizados em reconhecimentos se forem transportados até uma área que, pelo risco ou acessibilidade, se julgue oportuno a sua utilização, visto que as distâncias percorridas neste tipo operações são, em regra, muito elevadas (várias centenas de quilómetros).”
E9	“Nas patrulhas de reconhecimento e segurança; Nas operações de vigilância e recolha de Intel; Nas operações de reconhecimento de área, zona ou pontos críticos; Na segurança de instalações, áreas e pontos críticos; Nas operações de cerco e busca.”
3	Quais as características que pode evidenciar como relevantes num UGV para a sua FND?
E8	“Quanto às dimensões: Médio/Grande, com capacidade de manobrar em terrenos difíceis e arborizados – meios de locomoção versáteis. Quanto aos sensores que deve equipar: Capacidade de captação de imagem e som em direto (e gravação), com utilização de IV ou câmaras térmicas, grande autonomia e alcance, proteção balística, resistência ao calor, à água e a terrenos arenosos e argilas, camuflagem adequada, pouco ruído quando em utilização, georreferenciação, e, algum tipo de sistemas de “autodefesa” (por forma a evitar ser agarrado ou facilmente ser colocado inoperacional). Quanto ao armamento que deve equipar: Ter capacidade para transportar e utilizar armamento, seja letal ou não letal. O controlo remoto é essencial, podendo ter integrado um sistema para voltar ao ponto inicial caso perca a rede, esteja ameaçado, a autonomia seja crítica, ou que tenha danos. Ao nível da locomoção, independentemente se é lagartas, rodas ou outro, tem é que ter capacidade de se mover em terrenos arborizados, irregulares e argilosos/arenosos – com muitos obstáculos. Quanto à capacidade de carga: Considero importante ter capacidade de carga, de todo o tipo: munições, apoio sanitário, alimentação, manutenção, comunicações (servir inclusive como ponto de rede/relé) entre outros. Mas claro, em situações que se justifique, onde existam ganhos significativos na sua utilização.”
E9	“Quanto às dimensões: As dimensões e o peso e capacidade de transporte, a autonomia de uso. Capacidade de todo o terreno e resistente a intempéries. Raio de ação; Quanto aos sensores que deve equipar: Sensores de movimento, capacidade visualização térmica e noturna. De gravação de imagem e som. Quanto ao armamento que deve equipar: Sistema simples de proteção para se desempenhar se for referencia, tipo lançar fumos e capacidade de dar choque se alguém o tentar apanhar; Quanto à capacidade de carga: Neste tipo de visualização não. Gostaria de ter um sistema ligeiro.”



4	Considera que um UGV pode contribuir para a Proteção da Força? Que outras áreas, considera importantes para a utilização de um UGV?
E8	“O UGV contribui para a proteção da força na medida em que evita expor, em determinadas circunstâncias, os militares ao perigo, reduzindo o risco de baixas para a força. Estas circunstâncias podem passar pela recolha de dados de pesquisa, eliminação de alvos específicos até ao garante de capacidades ou meios (comunicações, sanitários, CIED, etc...) em locais de acesso muito difícil ou complexo, entre outros.”
E9	“Sim e muito, no reconhecimento de áreas urbanizadas, tuneis e áreas de difícil acesso; Na deteção de engenhos explosivos improvisados, armadilhas, de atiradores isolados. Na recolha de imagem depois da execução de operações durante a fase de consolidação e reorganização ao mesmo tempo que deteta e monitoriza movimentos estranhos.”
5	Considera que os UGV devem ser entregues diretamente às unidades de Manobra ou considera necessária uma equipa específica para o operar?
E8	“Independentemente da possível organização e enquadramento, que pressupõe especialistas dedicados ao meio por forma a tirar o máximo rendimento do mesmo, só fazem sentido se tiverem integrados nas unidades de manobra e atuarem como tal, caso contrário estamos a criar subunidades ad hoc não especializadas, que quando são chamadas têm muita dificuldade em perceber o contexto da unidade, assim como a unidade que as recebe terá dificuldade em emprega-los de forma a tirar o máximo rendimento dos mesmos. Agora o emprego deve estar subordinado ao nível mais elevado dessa unidade, por uma questão de gestão de meios e prioridades –pois não somos um Exército rico e sabemos de antemão que estes meios vão ser em número muito limitados.”
E9	“Entregue diretamente às unidades de manobra, mas com elementos nomeados para essas funções ou seja alteração da EOP.”
6	Considera pertinente que, para a realidade do nosso Exército é importante adquirir este tipo de equipamentos (UGV)?
E8	“Considero. Não só pelas justificações acima apresentadas, mas também porque um Exército que se quer moderno tem que estar na linha da frente do que de mais moderno e inovador de produz. Além do enorme contributo para os skills ao nível da ID, não podemos alhear-nos dos problemas de recursos humanos atuais em todos os Exércitos do mundo, o que pressupõe encontrar alternativas, não só para substituir/colmatar lacunas algumas áreas mas para proteger os nossos militares em tarefas/ações de risco acrescido quando essas podem ser desempenhadas por máquinas.”
E9	“Sim. Considero muito. Exponencia a capacidade de executar as operações com muita segurança para as nossas forças.”
7	Considera que o emprego deste tipo de equipamentos envolve alguma questão ética?
E8	“Não considero que existam de facto. Sabemos que a discussão vai ser sempre grande, mas ela já começou com os UAV, e a tendência de utilização tem sido no sentido de aumentar o seu emprego, evitando a exposição desnecessária do ser humano ao perigo.”
E9	“Não.”
8	Que outra(s) ideia(s) considera pertinente incluir neste estudo com vista ao emprego de UGV nas FND atuais ou previsíveis do EP?
E8	“Atendendo que o Exército já tem experiência sobre a introdução de meios semelhantes, como o caso dos UAV, considero que é altura de por em prática essa nova capacidade, claro evitando os contratemplos que aconteceram com os UAV. Neste sentido, tendo em conta o que existe no “mercado”, é tempo de verificar o que é utilizado (meios, conceitos, TTP) nos países de referência e começar a fazer as primeiras experiências, quer em TN, quer em TO onde as nossas forças estão empenhadas.”
E9	“As possibilidades de utilização deste meio exponenciam a sua utilização em diversas tarefas em apoio da força no terreno. Possibilita ainda a sua utilização em segurança a áreas e pontos sensíveis, diminuindo a presença física de militares por exemplo nas rondas. A capacidade de recolher informação sem expor pessoal e sendo um meio relativamente diminuto seria muito difícil a sua deteção.”



Apêndice H — Excertos das entrevistas do guião número três

Tabela 7 – Resultados das entrevistas do guião três

N.º	Questão
1	Qual é a sua visão para o desenvolvimento deste tipo de sistemas no panorama internacional?
E10	“O que posso dizer sobre esta matéria é que, à semelhança de outras áreas com grande tecnicidade e de vanguarda tecnológica, tudo o que está relacionado com a robótica, com a IA ou com sistemas autónomos tem uma importância crescente na sua aplicabilidade no plano militar justamente pelo incremento da capacidade de compreensão do ambiente operacional e da minimização da probabilidade de ocorrência de baixas. Portanto são desenvolvimentos da maior importância, que procuramos acompanhar da melhor e mais próxima forma possível.”
E11	“Estes sistemas encontram-se em processo de desenvolvimento em alguns países e serão uma realidade no CB num futuro próximo, assim como se verifica atualmente com os sistemas UAV.”
2	Como imagina, num ponto de vista utópico/idealista, estes meios a serem empregues no EP?
E11	“A área das informações assume um papel preponderante atualmente e é necessário recuperar a escola de informações no EP. Tendo em conta a realidade do EP e as missões que lhe estão atribuídas, estes sistemas devem ser empregues em escalões inferiores ao escalão Brigada.”
2.2	Que unidades devem ser equipadas com estes sistemas?
E11	“Devido à impossibilidade de dotar todos os Batalhões com todas as valências das funções de combate, quer pela nossa dimensão quer por questões financeiras, é importante edificar a capacidade no seio do EP, colocando a mesma à disposição de todos, como módulo a atribuir a uma unidade para efeitos de treino, participação numa FND ou ainda caso necessário em prol do quadro de apoio à Proteção Civil. Por afinidade, é pertinente colocar os sistemas que operem em áreas como o reconhecimento e vigilância na dependência do AgrISTAR, no entanto, os sistemas que contribuam para a proteção da força, por afinidade com outros sistemas já existentes e tipologia de missões/tarefas desempenhadas, poderão eventualmente ser atribuídos a uma unidade de Engenharia ou outra, não obrigatoriamente no AgrISTAR.”
3	Que tipologia de sistemas e para que unidades considera que deve haver prioridade de implementação?
E10	“Há todo o interesse de aumentar as capacidades de compreender melhor o CB e já está em crescimento com a maior capacitação desde o soldado até aos altos escalões, pelos sistemas que captam, transmitem e interpretam os dados, permitindo ter a imagem virtual do CB por forma a obter decisões. Qualquer sensor que concorra para isto é importante. Apesar de ainda não terem sido considerados para efeitos de edificação de capacidades, os Sistemas Terrestres Não Tripulados são extremamente importantes. O que não quer dizer que não devamos desde já, participando em projetos de investigação e desenvolvimento como tem acontecido que fazem a ligação com o sistema científico e tecnológico nacional ou com a base tecnológica industrial de defesa, participar em projetos que nos possibilitem tanto a aprendizagem por parte das pessoas de quais os requisitos operacionais que esses sistemas devem ter como a aprendizagem de como tirar partido destes sistemas tanto em termos operativos como de recolha de informações.”
4	Que capacidades devem ter estes meios para poderem ser implementados?
4.1	Recolha de informações com gravação da dados e transmissão em tempo real? (Ex:Imagem Visível, IV ou Térmicas, Som, Radar)
E10	“Sim, todas estas capacidades.”
4.2	Sistemas de armas? (Letais ou não letais.)
E10	“Os sistemas robóticos com sistemas de armamento contem em si uma carga jurídico-legal para a qual não existem em Portugal nenhum enquadramento. Até porque nunca tivemos este tipo de sistemas e, por isso, não surgiu essa necessidade. Poderá vir a ser desenvolvido em outros Ramos mas não no Exército, neste momento.”
4.3	Sistemas de autodefesa? (Choque elétrico, Fumos, Gás pimenta.)
E10	“Isto depende do tipo de emprego operacional. Em combate urbano ou ações de controlo de tumultos isto faz todo o sentido.”
5	No âmbito da capacidade ISTAR. Que tipo de sistemas podemos implementar e que capacidades acrescidas espera que se consiga atingir?
E10	“Fazendo a analogia com os UAV, nos UAV a aeronave é apenas um meio de transporte para um <i>payload</i> que me permite obter um determinado tipo de informação. Neste sentido os UGV podem ser exatamente a mesma coisa. O seu emprego operacional é necessariamente diferente



pois os UGV serão vocacionados para uma atuação mais confinada no espaço, mas por outro lado serão muito menos dependentes das condições meteorológicas e conseguiram ter maiores períodos de autonomia relativamente aos UAV. Por isso, vejo isto com interesse. Considero duas possíveis limitações ao facto de este tipo de sistemas não estar mais desenvolvido. Uma é o facto de estarmos a trabalhar um sistema de forças desenhado em 2014 quando estes sistemas ainda não estavam presentes desta forma. A outra limitação é de natureza financeira que nos condiciona significativamente. No entanto estaria a mentir se dissesse que não vamos considerar este tipo de sistemas. Os UGV são, tal e como os UAV, sensores que podemos implementar.”

E11	“Atualmente a Companhia de Sistemas de Vigilância do AgrISTAR poderá ser uma opção para sistemas vigilância e reconhecimento, podendo os mesmos ser atribuídos de reforço às unidades que deles necessitem consoante as missões que a estas forem atribuídas.”
6	Como vê a aplicação do conceito de modularidade neste tipo de sistemas?
E10	“Devemos apostar em sistemas com características de modularidade. Ou seja, podemos ter como temos para os sistemas UAV a aquisição de uma família onde existe uma compatibilidade de componentes faz todo o sentido. (...) Vocês podem pensar na modularidade técnica, que está ligada com a interoperabilidade dos diversos componentes entres os diferentes UGV, incluindo sistemas diferentes de UGV.”
7	Considera que estes meios podem ser adquiridos de forma a serem atribuídos às FND?
E10	“Sim claro. Eventualmente até a semelhança do que acontece com o sistema UAV TEKEVER atualmente empregue na RCA, pode ate haver a participação num programa de desenvolvimento o qual inclui equipamentos como contrapartida aos testes e ao desenvolvimento de doutrina técnica e tática. Neste caso foi possível perceber a importância de enviar não apenas o equipamento, mas também pessoas treinadas para o operar, pois só assim se pode tirar proveito do mesmo e mitigar a probabilidade de erro.”
E11	“Estes sistemas, assim como outros já existentes ou em fase de aquisição, devem constituir-se como módulos a ser atribuídos às FND consoante as necessidades manifestadas pelas mesmas e de acordo com a tipologia das missões que lhes são atribuídas, tendo em consideração as especificidades dos teatros onde operam.”
9	Para a edificação de uma capacidade assente em UGV, considera que há VD mais importantes do que outros para se iniciar um Projeto de Implementação? Se sim, quais?
E10	“No nosso caso é necessário ir acompanhando a evolução destes projetos de maneira cooperativa. Do ponto de vista conceptual o mais importante é perceber para que queremos as coisas. Do ponto de vista pragmático a forma concreta de dar vida a estas coisas é conhecer o que a tecnologia nos oferece, perceber as suas características e potencialidades, saber qual o envelope financeiro que representa e tentar inscrever tudo isto num programa de edificação de capacidades em coerência com outros que já vimos serem feitos. Por isso o VD que não sendo o mais importante é o mais complexo é o material, enquanto que os mais significativos para que se possa tirar o maior rendimento da capacidade são incontornavelmente a doutrina, o treino e a interoperabilidade. Mas os vetores doutrina, formação e treino são muito importantes, assim como a interoperabilidade.”
E11	“Devem ser equacionados todos os VD, não descorando nenhum deles, no entanto, teoricamente o vetor organização será o mais fácil de colmatar, procedendo à atualização dos Quadros Orgânicos e colmatando as necessidades ao nível do pessoal, reforçando os mesmos nesta área. No que ao vetor doutrina diz respeito, o EP participa em Grupos de Trabalho da OTAN que versão sobre este tema.”
10	O que considera importante abordar neste trabalho por forma a contribuir para o Exército?
E10	“Identificarem equipamentos que possam servir o EP e para quê. Saberem onde é que estes se devem inserir (centralizados ou distribuídos) e pensar como se pode processar a manutenção e qual o ciclo de vida dos equipamentos.”
E11	“Não sendo estes sistemas uma prioridade atual do EP, os contributos que poderão advir deste trabalho serão sempre uteis para o EP se manter atualizado e servirem de base futuros grupos de trabalho.”

**Apêndice J — Resumo de contributos dos UGV****Quadro 8 – Resumo do contributos dos UGV para o Potencial de Combate**

Funções de Combate (referencia PDE – 3-00)	Principais contributos dos UGV para o incremento do Potencial de Combate
Comando-Missão	<ul style="list-style-type: none"> – Potencia a compreensão e visualização do CB do Comandante da Força através da melhoria da COP; – Transmissão de informação em tempo real para o posto de comando,
Movimento e Manobra	<ul style="list-style-type: none"> – Emprego de sistemas de armas em apoio da força que se movimenta; – Identificação de alvos; – Transporte armas pesadas para emprego pela força apeada;
Informações	<ul style="list-style-type: none"> – Emprego de sensores a distancias ou em situações em que os militares não podem ou não devem operar; – Integração no sistema ISR; – Transmissão de informação em tempo real; – Recolha um grande volume de informações que permita fazer um estudo posterior das ações de combate.
Fogos	<ul style="list-style-type: none"> – Transporte munições e armas de tiro curto; – Identificação de alvos; – Observação de fogos a distancias que não são seguras para militares; – Contribui para o <i>battle damage assessment</i>.
Apoio de Serviços	<ul style="list-style-type: none"> – Transporte de cargas que permitem forças apeadas serem autossustentáveis durante maiores períodos de tempo; – Permite evacuação rápida de baixas em situações de combate.
Proteção	<ul style="list-style-type: none"> – Identificação de ameaças em situações de alto risco; – Redução da exposição de militares em situações de alto risco; – Alerta oportuno quando empregues em tarefas de segurança; – Esclarecimento relativo a dispositivo, movimento e equipamento inimigo.

Quadro 9 – Resumo dos contributos para a edificação da capacidade UGV

Sistema UGV	VD Doutrina	VD Material
UGV Micro/Miniatura (até 13,61 Kg)	<ul style="list-style-type: none"> – Atribuído diretamente às unidades de Escalão Secção/Pelotão; – Alterações pouco significativas ao conceito de emprego das unidades; – Alterações ao nível das NEP da subunidade; – Possibilidade de duplo uso (busca e salvamento em tuneis, estruturas em risco de colapso ou áreas contaminadas). 	<ul style="list-style-type: none"> – Operado por controlo remoto; – Portátil; – Sensores visuais (visível, intensificar de imagem, infravermelhos, térmico); – Eventuais sistemas de armas (letal/não-letal); – Transmissão de imagem e tempo real; – Plataforma modular compatível com vários tipos de <i>payload</i>.
UGV Pequeno Leve/Médio (de 13,61 Kg a 1130Kg)	<ul style="list-style-type: none"> – Necessita de pessoal dedicado; – Alterações necessárias ao conceito de emprego das unidades; – Alterações ao nível doutrina e das NEP da subunidade; – Possibilidade de duplo uso (vigilância florestal, busca e salvamento estruturas em risco de colapso ou áreas contaminadas). 	<ul style="list-style-type: none"> – Operado por controlo remoto ou semiautónomo; – Sensores visuais (visível, intensificar de imagem, IV, térmico); – Transmissão de imagem em tempo real; – Eventuais sistemas de armas (letal/não-letal); – Capacidade de transporte em apoio da força (armamento pesado/ munições/ sustentação); – Capacidade de evacuação de baixas em combate.